



**ERNEST ORLANDO LAWRENCE
BERKELEY NATIONAL LABORATORY**
劳伦斯伯克利国家实验室

中国能源审计的实践： 全国与地方的做法及潜在的问题

沈波(Bo Shen), 蒲思琳(Lynn Price), 鲁虹佑(Hongyou Lu)

环境能源技术部
能源分析处
中国能源研究室

2010 年 12 月

本项工作通过美国能源部，由能源基金会中国可持续能源项目、美国电力监管援助计划、陶氏化学公司的慈善捐款与美国国际开发署美国可持续发展社区协会气候行动伙伴计划所资助，合同编号为 DE-AC02-05CH11231。

免责声明

本文件的编写是美国政府合同下的一项工作。虽然本文件中的信息被认为是准确的，但是无论是美国政府或是其附属机构，加州大学董事会或是其雇员都既不对描述的信息，仪器，产品，或工艺的准确性，完整性，和有用性或是其使用不侵犯私有权进行明示或暗示的保障，也不负法律责任。此处提到的任何具体商业产品，工艺或有商标名称，商标，制造商名的服务，并不一定构成或暗示美国政府或其机构，加州大学董事会的认可，推荐，或优待。作者在这里表达的观点和意见，并不一定代表美国政府及其机构，或加州大学董事会。

劳伦斯伯克利国家实验室是一个机会均等的雇主。

中国能源审计的实践：全国与地方的做法及潜在的问题

沈波 (Bo Shen), 浦思琳 (Lynn Price), and 鲁虹佑 (Hongyou Lu)

劳伦斯伯克利国家实验室
环境能源技术部
能源分析处
中国能源研究室

摘要

中国制定了一个在 2006 至 2010 年间降低单位 GDP 能耗 20% 的宏伟目标。由于工业部门消耗全国约三分之二的一次能源，所以中国做了很多的努力提高工业部门的能源效率。工业能源审计已成为中国改善能源强度工作的重要一环。在中国，大量的工业能源审计用来帮助企业寻找提高能效的机会达到节能目标。同时，通过收集重要的能耗信息，能源审计也作为各级政府用来监督企业能耗及评估企业能效表现的手段。

为进一步了解中国在能源审计上的做法，以及能源审计对中国实现节能目标的作用，劳伦斯伯克利国家实验室(LBNL)的研究人员开展了一项内容广泛的研究，内容包括对中国在能源审计上的国家政策与导向的了解及地方能源审计经验的评价。

本报告分四个部份。第一部份简要回顾了过去数十年中国能源审计的发展，介绍不同时期能源审计的做法与动因。第二部份详细讨论目前国家与地方能源审计的做法和手段。第三部份探讨中国实施能源审计中面临的一些有待解决的问题。报告最后一部份参考国际最佳实践提出了一系列旨在消除障碍、更好发挥能源审计作用的政策建议。

目录

1. 引言	1
2. 研究方法.....	1
3. 中国能源审计工作的历史回顾.....	2
3.1 能源绩效评估 (1980 年代至 1990 年代初期)	2
3.2 能源系统诊断(1990 年代至 2000 年代初期)	3
3.3 清洁生产审核(2003 年迄今)	3
3.4 实现节能目标的能源审计 (2006-2010 年).....	4
4. 中国当前能源审计的做法.....	6
4.1 实施能源审计的目的.....	9
4.2 参与能源审计的机构.....	9
4.3 能源审计的类型.....	11
4.4 能源审计程序.....	13
4.5 数据收集.....	15
4.6 能源审计/评估工具.....	15
4.7 能源审计培训.....	18
4.8 能源审计经费.....	18
4.9 能源审计报告的提交与审查.....	18
4.10 审计后措施的实施.....	20
4.11 审计后的绩效考核.....	23
5. 有关中国能源审计的研究结果.....	25
5.1 缺少长期和协调的推动能源审计的政策机制.....	25
5.2 缺少国家级机构来实施能源审计.....	25
5.3 企业缺乏进行能源审计的动机.....	26
5.4 能源审计的技术范围有限.....	27
5.5 缺乏详实的经济可行性分析.....	27
5.6 缺乏进行能源审计的激励机制.....	27
5.7 缺乏系统的能源审计标准或指南.....	28
5.8 缺乏有效的评估工具.....	29
5.9 能源审计的技术能力和培训有待提高.....	29
6. 对推动能源审计的政策建议.....	30
6.1 中央政府应制定协调一致的政策持续推动能源审计/评估.....	31
6.2 选择一个国家级机构来组织协调能源审计活动.....	31
6.3 将能源审计/评估的重点放在评估效益好的节能机会，而不是用能审查.....	31
6.4 设立专门的资金来支持能源审计.....	31
6.5 制订标准及评估工具以有效地支持能源审计.....	32

6.6 建立扎实的能效评估技术能力.....	32
6.7 加强能源审计/评估的国际合作.....	33
7. 结论.....	33
8. 致谢.....	33
9. 参考文献.....	35
10. 缩略语.....	40
附录 1 企业能源审计技术通则 GB/T17166-1997	42
附录 2 有关能源审计的国家标准.....	48
附录 3 中国工业能耗数据的监测与报送.....	51

1. 引言

中国十一五年规划(以下简称“十一五”)横跨 2006 年至 2010 年, 目标之一是降低单位 GDP 能耗 20%。为实现这个宏伟的目标, 中国采取了许多政策、开展了诸多项目, 提出了许多上报要求, (Levine 等人, 2010 年)。由于工业部门消耗全国约 60%至 70%的一次能源(取诀计算方法), 所以中国将大部份重心放在提高工业部门的能效上。

过去的五年, 中国开展了大规模的能源审计。工业能源审计已成为中国降低能源强度的重要工作之一。然而, 有关中国能源审计的做法和产生的影响, 外界却所知不多。为进一步了解中国进行能源审计的做法, 以及能源审计对中国实现节能目标的作用, 劳伦斯伯克利国家实验室(LBNL) 的研究人员进行了一项内容广泛的研究, 内容包括对中国在能源审计上的国家政策与导向的了解及地方能源审计经验的评价。

本报告旨在介绍该研究的成果, 共包含四个部份。第一部份回顾中国过去数十年在能源审计上的发展, 介绍不同时期能源审计的做法与动因。第二部份描述目前国家与地方能源审计的做法, 介绍中国如何利用工业能源审计来协助企业寻找提高能效的机会以实现节能目标。通过收集重要的能耗信息, 能源审计可作为各级政府用来监督企业能源利用状况以及评估企业能效表现的重要途径。第三部份讨论中国在实施能源审计中面临的一些问题, 这些问题表明目前能源审计的工作还有改进的潜力。这些问题包括: 缺少长效的政策驱动机制、缺少国家级机构来统筹协调全国的能源审计工作、企业缺乏进行能源审计的适当动机、能源审计的技术范围有限、缺乏可靠的经济可行性分析、缺少进行能源审计的激励机制、缺乏适当的能源审计标准或指南、缺少有效的评估工具、能源审计的技术能力和培训有待提高等。报告最后参考国际最佳实践提出了一系列旨在消除障碍、更好发挥能源审计作用的政策建议。

2. 研究方法

此次关于中国能源审计实践的研究, 是以分析中国能源审计的有关政策和行动并在六个省市(江苏、河北、四川、上海、北京与苏州)对参与能源审计的单位进行访谈的方式进行的。受访的单位包括: 地方节能中心、节能监察中心、电力需求侧管理中心、节能认证中心、能源服务公司(ESCOs)、大学的能源评估中心、及国际非盈利机构(NGOs)。

此研究也使用了综合问卷调查，其内容涵盖：能源审计目的、能源审计机构、能源审计种类、能源审计步骤、数据收集、评估工具、能源审计培训、能源审计经费、能源审计报告与审核，以及审计后措施的实施与绩效考核。

3. 中国能源审计工作的历史回顾

在过去的三十年中，中国的能源审计历经四个不同时期，每个时期的目标和做法各有不同。不同时期目的与做法的转变明显建立长期能源审计制度的必要性，如此才能为持续提高效率提供连贯一致的引导。

3.1 能源绩效评估 (1980 年代至 1990 年代初期)

1980 年代至 1990 年代初期，中国企业的管理并非市场导向，而是仰赖政府每年对企业的考核来实施对企业的管理。考评企业能源绩效是企业整体考核制度的一部份，每个企业都要接受考核。

在这时期，能源审计是政府用以了解企业能源绩效的一个相当有效的工具，评估内容包括生产运行过程的能源流向、能耗总量、重点产品的单位能耗以及能源管理的实践。政府依据能源审计结果，并综合其他管理因素，来评定企业的整体绩效。

以不同方式进行能源审计的思路，最早是由前欧洲经济共同体引进中国(Li, 2010 年)。1989 年亚洲开发银行(ADB)与中国政府合作，展开工业技术援助项目(TA-1021)，国内外专家花费三年时间，在纺织、造纸、炼油、水泥与化肥生产等五个行业进行能源审计试点。在 1990 年代初期，亚洲开发银行又展开了另一项技术援助项目(TA-2087)，在另外八个工业设施中开展能源审计。这些由亚洲开发银行支持的能源审计帮助中国从单纯的利用能源审计考核企业绩效，转移到评估节能潜力、寻找节能措施、分析不同措施的经济效益、并评估用国外贷款来提高企业能效的可行性(南阳节能网络, 2006 年 a)。

1993 年，中国转型为以市场经济为导向，将政企分开，中国因此结束了大规模的以考核企业绩效为目的的能源审计。然而，中国在 1980 年代大力推动的包含能源审计在内的节能举措，帮助中国实现了国内生产总值增长四倍的同时，能耗仅增加二倍，为中国在 1990 年代实现将能耗强度每年减少 5%，奠定了坚实的基础(Levine 等人, 2010 年)。

3.2 能源系统诊断(1990 年代至 2000 年代初期)

1990 年代至 2000 年代初期，中国能源审计重点大多放在政策制定与引导，以及实施能源审计示范项目。为提供有效引导，1997 年国家经计和贸易委员会（SETC）颁发了《重点用能单位节能管理办法》，并对制定企业能源利用状况报告制度展开研究。国家经贸委与中国国家技术监督局共同撰写并公布了《企业能源审计通则》的国家标准(GB/T 17166-1997)¹，自 1998 年 10 月 1 日起，中国的能源审计广泛采用此一标准(见附录 1)。

在此期间一些省市开始进行能源审计试点，河南省南阳市能源监测所开展的地方能源审计工作就是一个典型例子，该项目着重下列三个领域：

- 通过能源平衡分析以及监测生产过程如何使用原材料诊断并找出节能潜力。
- 通过监测耗能设备找出节能潜力。
- 编制综合的培训材料与举办培训班以引导企业利用能源审计来发掘问题并找到解决方法。

由于南阳市能源监测所开展的能源审计工作，目标多放在帮助企业提高能效以降低运营成本，而非审核企业是否遵守规定，所以吸引河南省内外不少企业的高度兴趣与参与。

1990 年至 2003 年间，南阳市能源监测所在 9 个行业不同类型的工业企业中进行了 300 多个综合的能源审计，推荐了 4000 多项节能措施，并在全国培训了 400 多人。国家经贸委把该所的经验推荐为全国的范例，中国其他地方也纷纷效法(南阳节能网络, 2006 年 b)。

这段期间，地方节能中心或节能监察中心开始负责测试与监测重要能耗设备的运行情况以及测查能源计量装置的准确度(Li, 2010 年)。

3.3 清洁生产审核(2003 年迄今)

2003 年 1 月 1 日生效的《清洁生产促进法》²，要求污染程度超过政府规定限制的企业，或生产过程中使用有毒有害材料、或排放有毒有害物质的工业设施，每五年至少要进行一次清洁生产审核。2004 年国家发展和改革委员会与前国家环境保护总局(SEPA)³，共同颁布了《清洁生产审核暂行办法》，为企业清洁生产审核的范围与程序提供了详细指引，包括准备审计、实施审计、制定实施改善措施的计划、以及撰写并向环保部门与发改委提交清洁生产审核报告。清洁生产审核多半在地方环保部门的监督下进行。虽然这些审计的目的在于减少污染，但重点却放在引发污染的能源使用与能源系统的运行。依据规定，企业在参与清洁生产审核时，必须要进行投入产出分析并做到物料平衡、能源平衡、水平衡、

¹ GB (国标) 代表“强制性国家标准”，“GB/T”代表“建议性国家标准”。

² 清洁生产促进法于 2002 年 6 月 29 日发布，2003 年 1 月 1 日生效。

³ 现改名为环境保护部(MEP)。

污染因子平衡，以寻找能源浪费、物料损失与污染的来源。清洁生产审核可由企业自己来做，或交由地方清洁生产中心、行业协会、或有资质的工程公司进行(国家环境保护总局，2004 年)。

为推动企业广泛开展清洁生产审核以降低能耗和减少污染，《清洁生产审核暂行办法》呼吁所有企业自愿实施清洁生产审计，政府并对获得显著成效的企业提供多方支持。支持方法包括授予表现杰出的企业荣誉奖牌并进行公开表彰、给予清洁生产项目优先投资、允许使用政府征收的污染费来实施改善措施。

为实现十一五的降低能耗强度 20%的目标，中国国务院 2007 年发布的《节能减排综合性工作方案》，扩大了清洁生产审核的对象，将未达节能与污染目标的企业也纳入其中(国务院，2007 年 a)。

大规模的企业清洁生产审核与后续实施的清洁生产措施，让中国在降低能耗与减少污染方面，获得惊人成效。根据不完整的统计数据，截至 2008 年底，全国有超过一万家工业企业完成清洁生产审核，这些企业横跨钢铁、有色金属、印染、纺织、造纸、电力、石油、化学、建筑材料、杀虫剂、电镀及制造业。2006 年至 2008 年间，大规模的清洁生产项目帮助中国总共节省了 90 亿度电与 1500 万吨煤，同时大大降低了污染与浪费 (Guo, 2007; Duan 等人，2009 年；环境保护部，2009 年)。

3.4 实现节能目标的能源审计 (2006-2010 年)

2002 年至 2005 年这四年间，中国因为能源供应盈余与能源密集型的重工业快速扩张，节能工作有些弱化，能源审计也变得不那么受重视。结果是中国的能源强度并未像前几年那样有所改进，相反这几年间反而每年平均增长 3.8%。

2005 年中国对世界做出了在 2010 年底将单位 GDP 能耗降低 20%的庄严承诺。千家企业节能行动计划是实现该目标的重点工程之一，该项目从 2006 年展开，对象是横跨 9 个行业的 1008 家⁴能耗最大的企业，每家年能耗至少在 18 万吨标煤，这些企业的能耗为中国能耗总量的 1/3，约佔整个工业能耗的一半(国家发改委，2006 年 a)。

为实现 20%的宏伟目标，中国将完成节能目标与政府考核制度相联接，也就是将节能工作纳入政府主管官员与企业负责人的年度工作绩效考核中。未能完成指定节能目标者，将面

⁴ 由于一些公司合并或关闭，参与的企业数量调整为 938 家。

临严重的后果，从失去获奖机会或取得财政激励的资格到遭降职或免职 (国务院，2007 年 b)。要完成分配的节能目标，千家企业必须要完成六方面的任务，其中之一是进行能源审计并据此制定节能计划(国家发改委，2006 年 a)⁵。这种政府主导的能源审计每个企业至少做一次。审计的内容包括分析企业能耗现状、评估企业能源计量，统计和报告系统、考核用能设备运行效率、评估产品与生产能耗指标、制定节能措施实施计划 (国家发改委，2006 年 b)。

国家发改委要求各级政府节能主管部门成立专家小组按照发改委发布的准则审核企业所提交的能源审计报告及节能计划。省市市政府必须在辖区内参与审计的企业中随机选取不少于 10%的企业做再次能源审计以复核企业能源审计的结果。没有提交报告或没有按照报告要求撰写的企业，将面临公示企业名称与从节能奖励名单中除名等惩罚(国家发改委，2006 年 b)。

2007 年中国修订了《中华人民共和国节约能源法》，以立法的形式要求重点用能单位⁶每年报送能源利用状况报告。修订后的法律明令，能源使用状况报告须包含企业能源使用、企业能源系统的效率、节能目标的实现、节能的成果，以及采取的节能措施，同时必须通过相关政府部门的审核。修订后的法律除了要求未通过政府审核的企业要进行能源审计外并未明确要求重点耗能企业定期进行能源审计(《中华人民共和国节约能源法》，2007 年)。

在全国千家企业节能行动计划将注意力放在能耗最大的企业的同时，许多省市市政府也开展了类似的降低当地重点用能单位能源强度的活动。例如，山东省在 2006 年 7 月开始进行了一项重点企业综合节能项目，总共涵盖约 1 千家企业，其中包括 103 家参加全国千家企业节能行动的企业。此后，另外 1 千家企业也参加了这个项目。目前这种以节能责任合同形式开展的节能项目带来的节能量占山东省总能耗的 7 成。山西省在 2006 年 7 月展开“双百企业”计划，涵盖 86 家参加全国千家企业节能行动计划的企业及 114 家地方“重点用能单位”。2008 年该项目扩及至 996 家企业。江西省于 2007 年开展的项目覆盖 100 家企业，其中包括 19 家千家企业节能行动计划的参与单位和省政府选定的 81 家企业 (世界银行，2010 年)。

⁵ 千家企业节能行动须完成 6 项任务，包括：(1)实施节能目标责任制度，(2)发展一套完善的能源测量与统计制度，同时建立一个定期报送企业能源使用状况的制度，(3)进行能源审计与制定节能规划，(4)提高投资金额以促进节能降耗技术的转型，(5)建立奖励制度以鼓励节能，(6)加强有关节能的信息传播与人员培训。

⁶ 根据修订的《中华人民共和国节约能源法》，能耗超过 1 万吨标准煤的企业均属重点耗能企业。同时，国家与省级相关单位规定年能耗量低于 1 万吨标准煤，但高于 5 千吨标准煤的企业，也属重点耗能企业。

这些地方项目中非常重要的一个内容是要求能耗少于千家企业节能行动计划的参与单位的企业，也要进行能源审计并向地方政府节能主管部门报送审计报告以及节能计划。表一是作者走访的几个省市实施能源审计的企业类型与数目。

中国工业领域在十一五期间实施的能源审计与节能措施，使中国在 2006 年至 2009 年的四年间将能耗强度降低了 16% (国家统计局，2009 年；国家统计局，2010 年)。这成果有助中国在 2010 年前实现降低能耗强度 20%的最终目标。下面几节将详细讨论全国与地方在能源审计上的具体做法。

表1. 作者走访的省市进行能源审计的企业种类与数目

地区	进行能源审计的企业的年耗能 (吨标煤)	实施能源审计的企业数量*
河北	100,000 或以上	100
江苏	60,000或以上	120
北京	20,000或以上	50
上海	10,000或以上	359
四川	10,000或以上	239
苏州	5,000或以上	569

数据来源：地方节能中心

*不包含参加全国千家企业节能行动计划的单位。

4. 中国当前能源审计的做法

为更好地了解中国目前能源审计的做法与潜在的问题，劳伦斯伯克利国家实验室的研究人员对中国政府的有关政策和标准进行了较深入的分析，并在美国自然资源保护委员会北京电力需求侧管理技术中心人员的协助下走访了上海、北京、苏州、江苏、河北与四川等地的节能中心、节能监察中心、电力需求侧管理指导中心、节能认证中心、能源服务公司(ESCOs)、非营利组织(NGOs)、以及大学的能源评估中心，和那里的从事能源审计的人员进行交流。

这项研究工作的目的是研究了解中国能源审计的具体实践，包括能源审计目的、从事能源审计的机构、能源审计种类、能源审计的步骤、数据收集、能源审计的工具、能源审计培

训、能源审计经费、能源审计报告与审核、以及审计后措施的实施与考核。以下将分别讨论这些内容。

表 2 摘要介绍中国能源审计的实践，对审计的种类、目的、持续时间、范围，以及审计实施机构、与审计后的活动进行简要介绍。

表 2.中国工业能源审计要览

种类	目的	持续期间与范围	要求对象	执行对象	审计后活动
政府主导的全面审计	千家企业节能计划以实现政府节能目标 满足政府对清洁生产的要求	为期 45 天至数月，范围涵盖公司所有设施。包含能源利用状况审计与节能机会评估	中央与地方政府	地方节能中心、清洁生产中心、行业协会、能源服务公司、工程公司、大学	实施节能措施 评估实施成效
复核能源审计结果的审计	审核企业的能源审计结果，以保持其质量	数周，核查企业的能耗数据与能源计量系统	中央与地方政府	地方节能中心或地方节能监查中心	批准企业提交的能源审计报告
验证企业节能量的审计	核实企业的实际节能量，以确定是否符合政府对节能项目提供的奖励	数周，着重对已执行项目绩效的评估，包括实际节能量的核证	中央政府	认证中心、省节能监察中心、省金融检查中心	根据核实的节能量，政府决定是否给予奖励
寻找综合解决方案的审计	帮助企业寻找综合节能机会，挖掘企业最大节能潜力	数周，整体设施	跨国企业中国子公司	大型能源服务公司(如施耐德电气)	通过合同能源管理整合其他专业资源，提供集成服务
企业内部审计	为实施政府要求的审计做预备，或致力于追求最佳绩效以节省更多能源	数周，整体设施	企业	企业节能中心或能源服务公司	实施审计过程中发掘的节能措施
局部审计	对能耗大的子系统或设备进行改造	数天，着重子系统或设备/工艺的某个部份	企业	能源服务公司或设备制造/供应商	通过合同能源管理实施建议的节能措施
快速式审计	实现绿色供应链倡议的目标	1-2 天，主要能耗系统	在中国运营的外国企业	国际非政府组织	实施审计建议的节能措施，以使当地企业进入外国公司优先选择的供应商网络
投资级别审计	提高对节能项目获取融资的能力	数天到 1 个月，着重可获融资的特定项目	贷款方或投资人	国际非政府组织或投资公司雇用的专业审计人员	获得项目资助，实施项目

4.1 实施能源审计的目的

目前中国所进行的能源审计服务于多个目的。大部分是为了满足政府的要求，也有的作为提高能效国际合作的一部份活动，还有的是旨在加强企业能源管理能力和提高企业能源绩效的手段以及投资决策的基础。

在中国，工业能源审计已被用来帮助企业寻找节能机会，以实现政府设立的能源强度改进目标。能源审计也可作为清洁生产审核的一部份，有助节省资源、降低污染。多数情况下，能源审计是用来收集重要能耗数据，为各级政府监督企业能源使用并评估企业节能绩效不可或缺的工具。此外，特殊目的的能源审计可用来确保政府主导的能源审计的质量，或可用来核实企业的实际节能量为政府节能奖励资金的有效使用提供保障。

一些国际组织已和国际著名制造商、零售业者、及服装品牌合作，通过这些公司的影响力来“绿化”他们在中国的供应链。例如，世界可持续发展工商理事会(WBCSD)与通用汽车中国合作，在所属供应商的生产设施进行能源审计提高其能效 (Wang, 2010 年)。美国自然资源保护委员会(NRDC)与 Walmart、H&M、Gap、Levis 及 Nike 合作，在中国纺织企业进行能源审计帮助这些企业寻找可降低能耗、水耗与污染的实用做法，以使它们成为跨国公司优先选择的供应商 (美国自然资源保护委员会, 2010 年)。

有的企业通过能源审计来强化其能源管理能力，进一步提高能源绩效。例如，世界最大的钢铁制造企业之一上海宝山钢铁公司，委托南阳市能源监测所进行为期 8 个月的能源审计，覆盖了宝钢 70%的设施，目的是通过以外部专家的不同视野帮助宝钢从新的角度找出能源管理上的问题与节能机会 (Yu, 2010 年)。能源审计还可以作为合同能源管理的基础，或是服务投资决策的需要。不过，有关这类能源审计的统计信息目前还比较缺乏。

4.2 参与能源审计的机构

国家发改委发布的《千家企业节能行动方案》规定，重点用能单位的能源审计可由企业内部专家来做，或委托外部审计人员进行 (国家发改委, 2006 年 a)。为确保审计报告的可信度，企业通常委托提供审计服务的专业机构进行，这些机构一般是已取得由相关政府部门认定的工程设计和施工资质的单位。从事能源审计的机构包括地方节能中心、地方节能监察中心、清洁生产中心、行业协会、能源服务公司、工程公司、工程设计公司与大学等。下面表框 1 列举了主要机构的一些重要功能。

从历史上看，进行企业能源审计多半是地方节能监察中心与地方节能中心⁷。但近几年，因为这些机构受政府委托评审企业提交的能源审计报告，为避免有失偏颇，这些单位已不再从事企业的能源审计。为求能源审计的公开与公平，一些地方政府已要求能源审计必须透过公开招标进行。例如，北京市政府在 2007 年进行能源审计公开评选，共有 10 个机构获选从事北京市的能源审计工作 (Zhao, 2008 年)。

参与企业能源审计的单位还包括国内节能认证机构与国际非政府组织，例如从属中国计量研究院的中国鉴衡认证中心(CGC)，这几年一直受财政部委托进行能源审计工作，对获得中央政府奖励的企业的节能成果进行核实 (中国鉴衡认证中心，2010 年)。鉴衡认证中心是财政部与国家发改委为审核政府节能奖励资金发放而设立的审查组中很重要的一员，审查组的任务是评估企业申请财政部节能奖励的申请案，并进行审计以核实实际节能量，再决定是否予以该企业奖励及奖励金额⁸。

方框 1：参与能源审计的机构及其功能

- 节能中心(ECC)：附属地方政府的机构。虽然形式各有不同，节能中心的工作重点在于研究节能政策、开发地方节能标准、在重点企业进行节能试点项目、评估与推广节能产品与技术、提供相关节能的技术支持、培训与教育。
- 节能监察中心(ECSC)：直属地方政府，负责监管耗能单位的用能，确保其遵守有关节能的法令规章与标准。节能监察中心同时也负责调查用能违规。

节能监察中心的监管对象包括耗能机构、能源投资项目、能耗产品与设备的制造与交付、经营能源生产与能源业务的机构，以及从事能源服务的单位。
- 电力需求侧管理指导中心(DSM Center)：附属地方政府的机构(如河北电力需求侧技术管理中心)或中央企业(如国家电网公司电力需求侧管理指导中心)。重点工作包含对需求侧管理的技术与方法进行推广与培训，并传播相关信息与最佳实践。
- 清洁生产中心：附属地方环保部门。重点工作包含监督与评估企业的清洁生产活动、对清洁生产审计机构与专业人员进行认证、进行试点项目、提供培训、发布有关清洁生产的信息与技术。
- 节能认证中心：中国国家认证监督委员会认可的独立认证机构。工作重点是对能源相关产品的品质进行认证，确认采用节能产品及实施节能项目的节能成效(如中国鉴衡认证中心)。
- 大学节能评估中心：设于大学的跨学科的项目，工作重点是利用大学资源支持能源评估、采纳节能技术、提供节能培训、传播节能信息与最佳实践(如浙江大学的节能评估中心与上海交通大学的节能评估与技术中心)。

⁷ 某些地方将节能监察与节能服务分开，分别由两个不同的中心承担。但多数地方，这二个功能放在同一个单位。

⁸ 有关财政激励计划的介绍请见 4.10。

国际非政府组织如美国自然资源保护委员会与日本国际环境技术转移中心(ICETT)已派出国际审计人员前往中国进行纺织工业与合成氨工业的能源审计。例如 2010 年 6 月起, 国际环境技术移转中心与中国节能协会、江苏(南京)节能技术服务中心合作, 在江苏省的合成氨企业进行了系列的能源审计(江苏节能技术服务中心, 2010 年)。

4.3 能源审计的类型

由于政府主导的能源审计要求企业报送的能源利用信息相当多, 中国这几年进行的能源审计相当全面, 通常为 45 天至数月, 范围包含整个公司的每个设施。审计重点放在企业能耗与提高能效机会上。中国的能源审计通常包含二个部份, 一部份是能源利用现状的审计, 用以检视一家企业的能耗水平与组成、能源流、能源计量与统计、能源管理、主要耗能设备的效能、有关产品与生产工艺的能耗、原物料使用水平与流向, 以及能源使用成本等。参与政府主导的能源审计的企业, 报送的能源审计报告必须包含能源利用状况的审计。能源审计另一部份内容是能效潜力评估, 即依据对企业能源系统与能耗检查的结果, 找出可提高能效之处。参与的企业必须提交一份节能计划作为完整的能源审计的最后一部分(国家发改委, 2006 年 a)。

有些特殊的受政府委托的能源审计也属全面的能源审计。这些审计包括由地方节能监察中心所做的复核企业能源审计结果和质量的复核审计或由节能认证中心进行的旨在核实政府节能奖励资金使用企业的节能量核证审计。这类特殊审计更主要注重检验企业在现有能耗、能源数据报告以及执行节能项目的实际表现, 对企业提高能效机会的评估处于次要地位(中国鉴衡认证中心, 2010 年)。

但并非所有的全面能源审计都是政府要求的。有些大型能源服务公司——特别是跨国公司——也实施全面能源审计, 目的是找出提高能效的综合解决方案。例如, 2009 年施耐德电气公司在中国进行了 40 多个跨十多个行业的大规模、综合的能源评估。这些审计主要是针对外商公司在中国子公司的设施。这些审计不仅包含施耐德电气公司擅长的电力与自动化控制的内容, 也包含施耐德不够精专但可经由其它战略合作伙伴提供的服务, 这种综合的能源审计可为被服务的企业提供可创造最大附加值的集成解决方案 (Shi, 2010 年)。

除了上述介绍的几种全面审计外, 中国还有其他若干类型的审计, 一个是局部审计, 主要针对耗能大的子系统, 单个设备或部分工艺, 如照明、锅炉、干燥工艺或压缩空气系统。在中国, 采用局部审计通常是能源服务公司, 因为国内能源服务公司大多规模较小, 技术

能力有限，仅擅长有限的几项技术措施。除此以外，熟悉特定技术、系统、设备的设备制造和经销商也多采用局部审计。

另一种审计是快速审计，通常为 1 至 2 天。例如，绿色供应链倡议活动在上海与江苏进行的能源评估中，审计人员在工厂员工陪同下，浏览工厂设施，找出若干典型的节能措施，如更换照明、变压器升级、使用调频变速电机与高效风机等。有时，审计人员或工厂能源管理人员也用快速式审计来确定是否需要做更全面的审计。

旨在寻找节能措施组合的审计是另一个新类型的审计。作为江苏—加利福尼亚能源合作项目的一个重要内容，数家位于美国的机构包括中美能效联盟、自然资源保护委员会、绿能经济咨询，与中国国家电力公司电力需求侧管理指导中心和江苏经贸委合作⁹，在江苏两家大型化工企业（均为千家企业节能行动计划参与单位）中，进行了旨在寻找节能措施组合的能源审计/评估。评估内容不仅为企业寻找节能机会，更为企业推荐有效的节能措施组合，将投资回收期长短不一的项目捆绑打包，使得组合过的节能措施的整体回报率能为企业所接受 (Shen 等人，2009 年)。表 3 展示节能措施组合的概念。这种能源评估获得江苏有关部门的好评，但因为缺乏进行能源评估的经费，目前尚未广泛采用。

表 3. 工业企业节能措施组合的案例

措施	建设成本 (元)	减少的需求 (千瓦)	节能量 (千瓦时)	节省的能源成本 (元)	简单回收期 (年)
高效风机	2,428,292	324.2	2,001,288	1,025,660	2.4
变速驱动器	4,604,000	1,889.6	1,5003,004	7,689,040	0.6
同步尺带	1,647,421	168.0	1,302,897	667,735	2.5
小体积风机	75,232	11.3	82,117	42,085	1.8
更换变压器	3,100,500	123.8	1,084,410	555,760	7.0
压缩空气泄漏修复	270,224	337.8	2,670,741	1,368,755	0.2
总计	12,125,669	2,855	22,144,457	11,349,034	1.1

数据来源：Steve Booth 等人，2008 年。

此外，投资级别的能源审计概念近年来由国际组织引进中国。例如，美国国际发展署的清洁发展和气候项目 (ECO-Asia) 与位于香港的能源效率项目投资公司，已在河北省进行了若干投资级别的能源审计，以协助该省取得节能项目所需的资金 (Dreessen, 2010 年)。

⁹ 江苏经贸委已更名为江苏经济和信息委员会。

4.4 能源审计程序

中国企业进行能源审计通常依据《企业能源审计技术通则》(GB/T 17166-1997)，此通则于 1998 年 10 月 1 日实施，是指导企业进行能源审计的国家标准，在定义、范围、方法、程序、报告内容等方面为能源审计提供了一个整体的框架。这份推荐性国家标准建议企业依据四个步骤进行能源审计：制定能源审计工作计划与任务分配、签定审计合同、实施能源审计，及撰写审计报告。附录一为此国家标准的原文。若干其他的国家标准也对能源审计提供引导，附录二列出了与能源审计相关的主要国家标准。

江苏省苏州市在 2006 年至 2009 年间在来自全国多家机构的 80 多位专家的参与下先后对 569 个当地重点用能企业实施了能源审计。如能全面施行，这些审计所建议的节能措施预计每年可节能超过 450 万吨标煤(Bei, 2010 年)。国家发改委已在全国推广苏州能源审计的经验，苏州的审计报告也为国家发改委推荐为全国的范本 (国家发改委，2009 年 a；苏州节能中心，2009 年)。图 1 展示苏州进行能源审计的流程图。

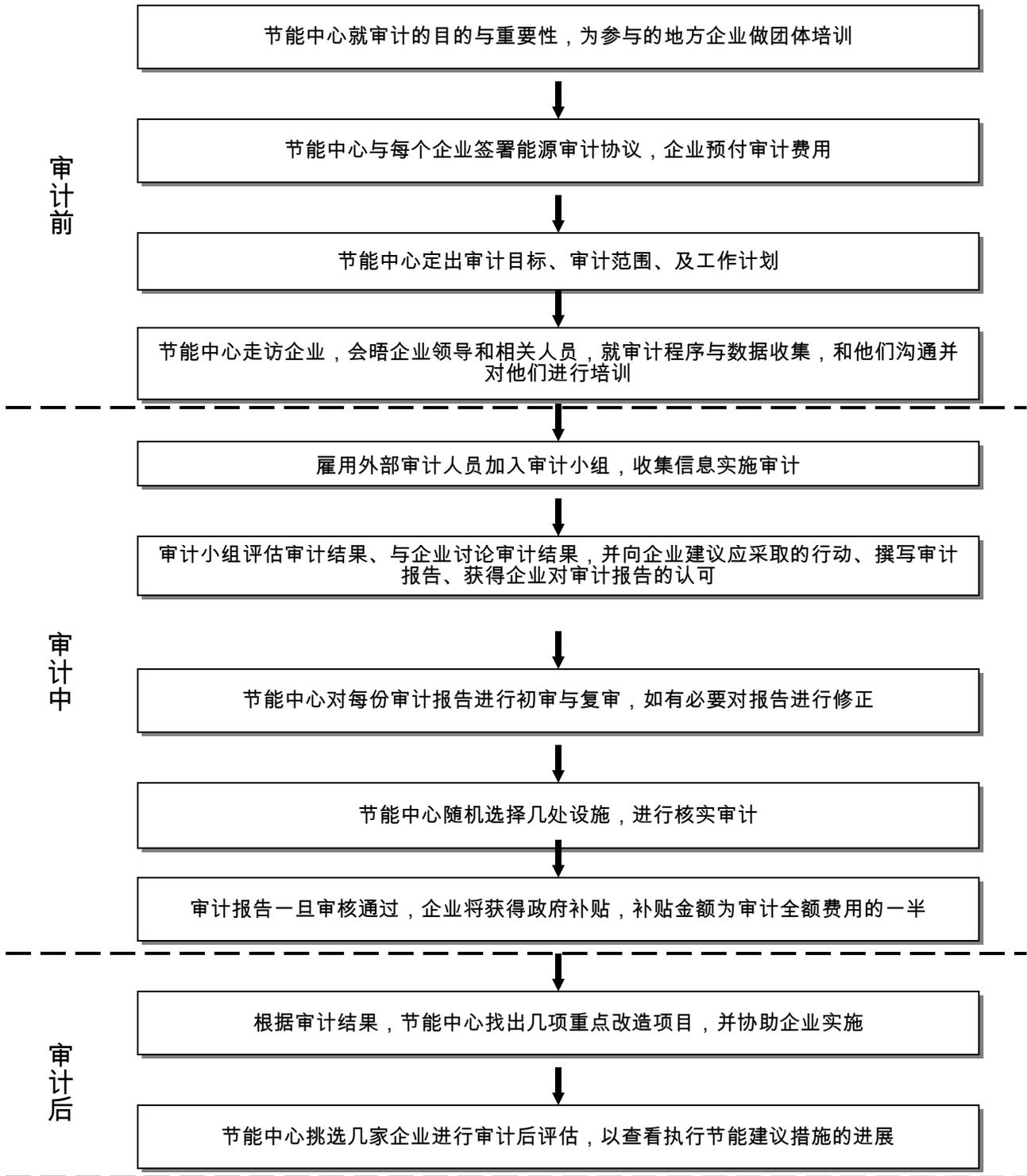


图 1. 苏州的能源审计程序

来源：苏州节能中心，2009 年。

4.5 数据收集

本单元讨论中国能源审计的数据收集。相关信息来自政府公布的一系列指南，包括：企业能源审计技术通则(GB/T 17166-1997)、国家发改委发布的《企业能源审计报告案例参考》、以及上海节能中心出版的能源审计协议范本等。作者与地方节能中心能源审计人员的访谈也提供了一些有关能源审计数据收集的情况。

一般而言，能源审计收集的数据有以下几种：

1. 有关企业及其业务的基本信息(如产品种类、资产总额、生产能力、员工人数、产值、营业额、利润、缴税、产品与原材料的清单等)
2. 有关能源系统与耗能设备的信息(热能系统、电力系统、热电联产系统、供水系统、空气压缩系统、中央空调系统、设备清单、设备型号与操作等)
3. 企业能耗与平衡(燃料种类、能耗水平、能源在何处及如何使用的、能源采购、能源成本等)
4. 企业能源管理系统(管理机构、管理程序、能源计量方法、计量设备等)
5. 能源系统与耗能设备运行效率的实际测量，以及能源计量与监测设备的精确程度

对核实节能量的专项审计而言，收集的信息包括：节能改造前的基准能耗量、实施节能项目后的实际能耗、节能改造项目的相关财务信息与技术信息，以及实施节能措施所采购的设备等(中国鉴衡认证中心，2010年)。

企业自行实施的能源审计，其数据通常由企业负责能源管理或相关业务部门的管理人员所提供。外部审计人员做的审计，信息通常是审计人员通过对企业负责人或相关部门如采购、设备操作、技术、财务、仓库等的管理人员访谈而收集，也可通过审查工厂提供的文件如原材料订单、生产工艺流程、废品记录、成品库存等收集。通过审阅生产统计报表、能耗统计报告、与生产相关的会计报表、能耗计量报告、电费帐单与财务报表等，也能收集信息。另外，审计人员也可利用自携的数据采集仪器收集现场的用能数据。

4.6 能源审计/评估工具

目前中国有多种软件工具，协助企业进行能源审计工作。然而，这些软件工具通常为帮助企业完成政府要求的能源审计报告而设计。例如，中国节能监查信息网站提供的一个软件工具虽然有助于企业收集能耗信息并根据收集到的信息分析企业的能源使用¹⁰，但该工具主要还是为协助企业以电子方式填报能源审计报告与能源利用状况报告。苏州节能中心也

¹⁰ 有关此软件的介绍，请见网页 http://www.chinaeci.com/wenzhang.php?lanmu_id=41&jt_id=11 e

开发出一套软件，当地企业可用来编制不同型式的能源统计报告，并完成 90%规定的能源审计报告内容(Bei, 2010 年)。

有些地方自行开发了简易的评估工具，用以协助企业计算采用高能效系统与设备所带来的节能量与开支的减少。例如，上海节能监察中心建立的在线节能诊断热线，配有一套简易的节能计算器，可用于蒸汽系统、锅炉、窑炉、空气压缩机、电机、泵、风机、暖通空调和照明设备。图 2 展示上海节能监察中心开发的电机节能计算器的界面。

与中国进行合作的几个国际机构，如劳伦斯伯克利国家实验室(LBNL)、自然资源保护委员会(NRDC)、电力监管援助项目(RAP)、生态亚洲(Eco-Asia)、绿能经济咨询公司(GEEG)与工业生产力研究所(IIP)等已经开发或正在开发各种辅助评估工具，用来帮助中国的企业寻找节能机会并评估节能措施的技术、经济与财务方面的可行性。这些工具有的已经在中国的某些省份得以应用(如劳伦斯伯克利国家实验室的水泥行业的对标工具(BEST-Cement)¹¹和绿能经济咨询公司的节能措施组合评估工具等)。

¹¹ 有关水泥行业节能对标工具的介绍与下载的方法，请见网页 <http://china.lbl.gov/research/industry/best-cement-china>



Motor Efficiency Calculation and Energy Savings Estimation from Motor Retrofitting

主题：电动机效率计算和高效电动机替换节能量计算

JO2和Y系列电动机通过下拉菜单输入额定功率和极数（或者同步转数），再输入测试的输入功率，计算电动机效率；如果输入年运行时间，可进一步算出如更换为YX高效电动机以后的年节电量；如输入年平均电价，可算出年节约费用

发表时间：2006年4月30日

1. 请输入 Data Input	
电动机系列: Motor Type	JO2
额定功率: Rated Power	0.6 KW
电动机极数 # of poles (RPM)	2极(3000r)
输入功率: Input Power	
<input type="button" value="开始计算"/> Calculate	
输出结果 Data Output	
输出轴功率 Output Shaft Power	
效率: Efficiency	%
<p>选择在这个工况点用高效电动机替代现有电动机，计算节电量和减少的电费 Calculation of energy savings and electricity bill reduction from replacing existing motor with motor of high efficiency</p>	
2. 请输入 Data Input	
年运行时间 Operation Hour(yr)	小时 Hour
电价: Electricity Rate	元 Yuan
<input type="button" value="开始计算"/> Calculate	
输出结果 Data Output	
年节电量 Electricity Saving (yr)	KWH
年减少电费 Bill Reduction (yr)	元 Yuan

Figure 2 Interface of Motor Efficiency and Energy Saving Calculator

4.7 能源审计培训

在中国，能源审计培训较少。国家发改委为协助千家重点耗能企业实施能源审计，2006年在全国各地举办一系列培训活动，内容包括介绍审计程序、如何撰写审计报告、如何使用能源管理软件等，并发送培训材料如相关教科书、适用主要行业的能源报告范本，以及《能源审计基础知识及节能潜力分析》、《企业能源管理软件手册》等相关文件（Price 等人，2010 年）。

地方层面的培训则侧重在企业开展能源审计之前和当中向他们传播相关的政府政策、数据要求、报告格式、审计程序等，而非着重于提高企业寻找节能潜力的技术能力。当然，地方节能部门除了政策宣讲的培训以外也提供一些定期的具有综合内容的节能培训。例如，上海节能监察中心提供企业管理人员一系列为期 1 天的培训课程，每月两次为期 6 个月。这些课程涵盖的主题很广，包括相关法规、能效标准、能源审计指南、企业能源管理、节能技术和应用等。顺利完成培训课程并通过考试的人，会收到由上海市发改委颁发的结业证书（上海节能监察中心，2010 年）。

4.8 能源审计经费

在中国，多数能源审计的经费是由企业自行承担。根据设施的规模与种类，审计费用一般在 4 万元至 40 万元（人民币，下同）之间（Liu，2010 年）。不过，为鼓励更多企业特别是规模小些的企业实施能源审计以提高能效，越来越多的地方政府用政府经费支持企业进行能源审计。以北京为例，有些区县支付企业全额审计费用，而单次审计的资助费用可高达 20 万元（Liu，2010 年）。江苏省政府提供进行审计的每家企业 2 万元至 3 万元不等的补助。在苏州，不少地方从政府预算中拨出经费来支持能源审计，只要企业成功报送审计报告，政府补贴 20% 至 50% 的审计费用¹²。对那些复核企业能源审计质量或验证节能量的特殊目的的能源审计，政府会提供全额资助¹³。

4.9 能源审计报告的提交与审查

中国有全面的收集、报送和监测企业能耗和环境数据的系统，数据覆盖全国和各地区，收集对象涵盖不同类型的企业，包括重点用能企业（年耗能超过 5 千吨标煤）和千家耗能企业（年能耗超过 18 万吨标煤）。附录三详细介绍中国工业企业能源数据的报告体系。

¹² 信息来源：与南京、苏州、北京及上海节能中心人员的访谈。

¹³ 与中国鉴衡认证及南京、苏州、北京及上海节能中心人员的访谈。

在千家企业节能行动中，重点用能单位报送能源审计报告是企业能源数据报送要求的一项内容。由国家发改委等五个中央政府部门发布的《千家企业节能行动实施方案》，明文要求千家用能企业提交一份详细的能源审计报告和一份节能规划，并定期向国家发改委报告其能源利用状况。这些报告的提交有助各级政府及时掌握企业能耗信息，有效监督企业的能源使用与能效水平。

国家发改委于 2006 年发布的两个文件对企业能源审计报告和节能规划的撰写，做出详细的规定。第一份文件（国家发改委，2006 年 c）包含能源审计和节能规划的范本，国家发改委建议千家企业在报送能源审计结果与节能规划时，能采用这些报告格式。第二份文件《企业能源审计报告与节能规划审核指南》，对能源审计报告和节能规划的格式与内容做了规定，并言明将拒收不按规定撰写的报告(国家发改委，2006b)。地方能源审计项目一般多遵循国家发改委的报告规范。表四列出企业提交的审计报告和节能规划必须涵盖的内容。

表四 千家重点耗能企业提交的能源的审计报告和节能规划必须涵盖的内容

能源审计报告	节能规划
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 企业概况（含能源管理概况、用能管理概况及能源流程） ▪ 企业的能源计量及统计 ▪ 主要用能设备运行效率监测分析 ▪ 企业能耗指标分析 ▪ 重点工艺能耗指标与单位产品能耗指标计算分析 ▪ 产值能耗指标与能源成本指标计算分析 ▪ 节能效果与考核指标分析 ▪ 影响能源消耗变化因素的分析 ▪ 节能技术改进项目的经济效益评价 ▪ 企业合理用能的建议与意见 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 企业概况 ▪ 企业能源利用和节能概况 ▪ 存在的问题及与国内外先进水平的差距 ▪ 规划指导思想 ▪ 规划目标（节能目标不应低于企业所签订节能目标责任书的节能量） ▪ 规划的主要任务 ▪ 规划的重点工程措施（重点工程要满足节能规划目标的实现） ▪ 规划的保障措施 ▪ 规划的实施计划

根据国家发改委的指示，省级节能主管部门对辖区内企业提交的审计报告在提交后的六个月内进行评审并将审查结果总结后上送国家发改委。各地未能通过审查的企业，必须对报告进行修改，并在三个月内将修改后的报告重新提交(国家发改委，2006 年 a & 国家发改委，2006 年 b)。对企业提交报告的审查多由地方节能中心或节能监察中心受地方政府委托完成，相关费用由当地政府负担。政府对报告的审查着重于四个方面：（1）检查报告的格式和内容是否符合政府的要求，（2）验证提交信息的准确性和完整性，（3）确保

已执行的节能措施能帮助企业实现目标，（4）确定企业所提节能措施和节能规划的可行性和合理性。

为求审查进程的一致性，一些地方节能中心或节能监察中心开发统一的计分标准为企业提交的报告进行打分。例如，江苏（南京）节能技术服务中心创建了一个计分制度，对必须提报的 10 项内容的每一项，分别给予 0 至 10 不等的分数，10 项加和的总分将确定报告的质量(江苏节能技术服务中心，2010 年)。有些地方更将进一步将能源审计报告的质量好坏与政府的财政奖励挂钩。以江苏常州为例，能源审计报告被划分为三大类:优等、合格、不及格。不及格的报告将无法获得政府奖励，评为合格与优等的报告，将分别获得 2 万元与 3 万元的奖励金。在北京，政府对企业提交的能源审计报告也进行打分，未通过审查的企业，将不得领取政府奖励(Liu, 2010 年)。

4.10 审计后措施的实施

在全国层面，千家重点耗能企业所进行的能源审计极大帮助了中央政府对这些耗能大户能源使用情况的了解。2007 年至 2008 年，千家重点耗能企业分别投入了 500 多亿元与 900 亿元进行技术创新与实施节能技术改造项目，所带来的节能量分别是 2 千万吨标煤与 3 千万吨标煤(国家发改委，2008 年；国家发改委，2009 年 b)。

随着千家企业节能行动计划的实施，中国政府又开展了一系列后续的节能项目，如十大重点节能工程与淘汰落后产能。同时还提出其他支持政策，如中央政府的节能奖励等。其中一项重大财政奖励政策，是由财政部与国家发改委开展的《节能技术改造财政奖励》活动，对实施技术改造项目实现节能的企业给予奖励。奖励资金由中央政府预算列支，奖励标准是东部地区每节能一吨标煤给予 200 元，中部及西部地区每节一吨标煤给予 250 元。项目必须属“十一五”的十大重点节能工程的五个项目之一(如燃煤工业锅炉/窑炉、余热与余压利用、节油与替代石油、电机系统改进、能源系统优化) (国家发改委，2006 年 d)。为取得获取奖励的资格，节能项目必须经地方发改委或经贸委批准，节能量要超过 1 万吨标煤，而且申报企业要具有综合的能源计量、核算与管理系统。(财政部与国家发改委，2007 年；财政部，2007 年)。

中央政府建立了一个可供验证节能量的系统。各地申报奖励的企业先在省内申报节能项目，各省再将获批的项目上报国家发改委和财政部(中央直属企业可直接向国家发改委和财政部申请)。中国鉴衡认证中心与其它 27 个机构主要是省节能监察中心及省金融检查中心参与了节能奖励的审核工作。

为确保审查过程公平与公正，各省的节能项目要经过交互审查，即某省审查小组成员只可审查其他省申报的节能项目，不得审查自己辖区的节能项目。每个申报项目要经二次审查，一次是初审，旨在审评项目是否可行与确定申报的节能量是否合理，终审则是核验项目的绩效，包含实际节能量。通过初审的项目，省财政部门将根据申报的节能量拨付总奖励金的60%。终审通过后，财政部门再依据实际的节能量，发给剩余的奖励金。如果申报的节能量与实际节能量有出入(如申报值高于实际值)，企业得退还差额(财政部，2007年)。2007年至2009年间，各审核小组共审查1500多家企业申报的3500个节能项目，这些企业多属千家重点耗能企业(中国鉴衡认证中心，2010年)。

中央政府的奖励措施主要是针对大型企业，各省市的奖励措施则针对规模较小的企业。例如上海市对节能量达5千至1万吨标煤的企业，每节一吨标煤奖励300元(上海节能中心，2010年)。

2008年，国家发改委和财政部联合发布节能项目节能量审核指南，其中明确要求确定项目实施前的能耗基线、测量项目实施后的实际能耗、并建立能源计量体系(国家发改委和财政部，2008年)。国家发改委计划颁布获得授权的审核机构的名单，并向地方政府提供在当地甄选节能审核机构的标准。指南规定合格的认证机构必须是独立的法人实体、拥有指定的节能计量和核证的仪器设备、了解节能审核的程序与方法、具备进行节能审核的专业知识与实际经验、了解耗能行业的主要工艺、并有保证数据的质量和可靠性的措施和制度。中选的认证机构的工作将受到国家发改委与财政部聘请的专家的考核(北京市政府，2008年)。

为加快中国实施节能措施的步伐，中央政府于2010年4月发布了《关于加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见》(国务院，2010年)，随后财政部与国家发改委在2010年6月又发布一项针对节能量介于1百至1万吨标煤的项目(工业项目的标准是5百至1万吨标煤)的新的奖励措施，奖励对象是能源服务公司(ESCOs)。要获得奖励资格，能源服务公司须先在国家发改委与财政部备案、同时要能负担项目投资额的70%、同意和客户分享节能收益、并建立一套完整的可计量及核证节能量的能源管理系统。

中央政府的这个奖励计划要求地方资金的匹配，即每节一吨标煤，中央政府奖励240元，而省财政的奖励不得低于60元(财政部，2010年)。地方搭配的金额取决于当地的状况。以上海为例，该市已宣布节约每吨标煤奖励360元，也就是说能源服务公司每节省一吨标煤将获得中央加上海市总额600元的奖励(Wei，2010年)。北京市政府新发布的《合同能源管理财政奖励暂行办法》中，宣布在中央政府奖励的基础上，合格的节能项目节约每吨标煤将额外获得260元的奖励。未取得中央政府奖励的地方能源服务公司的项目，市政府将

给予每吨标准煤450元的补贴，或者给与相当15%至20%项目投资的奖励(北京晚报，2010年)。2010年中央政府拨款20亿元启动对能源服务公司的激励 (Xu, 2010年)。除可获得直接补贴之外，能源服务公司还可获得税收优惠，如暂免营业税、免缴因项目资产移予客户的增值税、前3年免征企业所得税、接下来三年所得税减免50% (国务院，2010年)。

2010年8月中国颁布了一个有关合同能源管理(EPC)所用合同的国家标准，并于2011年1月1日起实施(中国节能协会节能服务产业委员会，2010年)。本标准明确规范合同能源管理的定义和条款，能源服务合约的技术要求，并提供合同参考范本。

对能源服务公司的授权和监管对确保其项目质量很重要。2010年8月国家发改委宣布了中国第一批461家获得政府授权的能源服务公司，他们可在建筑、工业、交通运输与公共部门等实施合同能源管理项目。国家发改委的网站公示这些公司的名单、服务类型、地址及联系信息(国家发改委，2010年a)。同月，工业和信息化部也公布了第一批53家合格的能源服务公司(工业和信息化部，2010年)，依据政府的规定，这些公司有资格申请政府奖励，但也得受政府的监管(财政部，2010年)。

国家发改委于2010年10月发布《财政奖励合同能源管理项目有关事项补充通知》，对节能项目奖励的适用范围，有了进一步的界定。该通知指出，政府奖励将用于锅炉/窑炉改造、余热和余压利用、电机系统能效改善、能源系统优化、绿色照明、与建筑能效等节能技改项目。新签约项目、以期提高产能的项目、与淘汰落后产能相关的项目、以及太阳能、风能、生物质能和热电联产等工程项目，将不具备或此奖励的条件(国家发改委，2010年b)。

为促进能源审计信息的交流和经验的推广，国家发改委还通过其网站提供了大量信息，内容包括省市出台的政策、地方活动与取得的重大成果、以及各地区的经验和最佳做法。

在省/市层面，我们的研究显示，地方政府在解决能源审计发现的问题上花了很多心力。虽然各地情况不同，各地常用的措施包括：加速淘汰效率低的生产设施、设立专项节能基金或奖励项目、对重点企业或项目重点提供技术或财政援助、向企业提供无偿的项目咨询服务、对重点耗能设备的使用和产品的生产设定能耗限额。在上海，企业的能源审计的结果会用来与国内外同行的能效水平进行对标。此举有助企业找出差距，同时有助地方政府更多关注能效表现相对较差的企业(Yu, 2010年)。

除推广实施节能项目，地方政府还采取其它的扶持政策。其中包括公布建议淘汰的产品与技术、编制推荐采用的节能设备与技术的目录、并向企业推荐合格的能源服务公司。

4.11 审计后的绩效考核

为评估千家重点耗能企业的节能工作和成效，中央政府建立了一套企业节能绩效考核系统并加以大力推广。表5展示其主要内容。获得95分以上的公司属超越目标，总分在80分至94分之间的公司属达到目标，总分在60分至79分之间的公司属部分达标，而总分低于60分的公司属不及格。达到或超越目标的公司将获得表彰奖励，不及格的公司将面临一连串的惩罚，如通报批评，一律不得参加年度评奖、授予荣誉称号，不给予国家免检等扶优措施，对其新建高耗能投资项目和新增工业用地暂停核准和审批等 (国家发改委，2007年)。多数省市采用相同的考核计分表，来评估当地企业的节能表现。

苏州市在这方面更前行了一步。该市在2009年创立了中国第一个名为工业能效之星的工业能效评级和标识制度。该制度对企业实施能源审计报告建议的节能措施的执行成果、所用节能技术是否有效，以及能源管理绩效等，进行综合评估。根据企业整体的节能表现，分别评予1星至5星。节能绩效卓越的企业，获颁5星奖牌，这有助于提高企业的知名度、获得政府奖励并取得政府重点的技术援助(苏州节能中心，2010年)。

表5 千家重点耗能企业节能目标责任评价考核计分表

考核指标	考核内容	分值	评分标准
节能目标 (40分)	万元GDP能耗降低率	40分	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 完成年度计划目标-40分 ▪ 完成目标的90% - 35分 ▪ 完成目标80%- 30分 ▪ 完成目标75% - 25分 ▪ 完成目标60% - 20分 ▪ 完成目标 50% - 15分 ▪ 未达目标 50% - 0分 ▪ 100%以上, 每超额完成10%, 另加2分(最高6分)
节能措施 (60分)	节能工作组织和领导情况	5分	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 建立由企业主要负责人为组长的节能工作领导小组并定期研究部署企业节能工作- 3分 ▪ 设立或指定节能管理专门机构并提供工作保障- 2分
	节能目标分解和落实情况	10分	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 按年度将节能目标分解到车间、班组或个人- 3分 ▪ 节能目标落实情况进行考评- 3分 ▪ 实施节能奖惩制度- 4分
	节能技术进步和节能技改实施情况	25分	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 主要产品单耗或综合能耗水平在千家企业同行业中, 位居前20% - 10分 ▪ 位居前50% - 5分 ▪ 位居后50% - 0分 ▪ 安排节能研发专项资金并逐年增加- 4分 ▪ 实施并完成年度节能技改计划- 4分 ▪ 按规定淘汰落后耗能工艺、设备和产品- 7分
	节能法律法规执行情况	10分	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 贯彻执行节约能源法及配套法律法规及地方性法规与政府规章- 2分 ▪ 执行高耗能产品能耗限额标准- 4分 ▪ 实施主要耗能设备能耗定额管理制度- 2分 ▪ 新、改、扩建项目按节能设计规范和用能标准建设- 2分
	节能管理工作执行情况	10分	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 实行能源审计或监测, 并落实改进措施- 2分 ▪ 设立能源统计岗位, 建立能源统计台账, 按时保质报送能源统计报表- 3分 ▪ 依法依规配备能源计量器具, 并定期进行检定、校准- 3分 ▪ 节能宣传和节能技术培训工作- 2分
合计		100分	

来源: 国家发改委, 2007。

5. 有关中国能源审计的研究结果

能源审计是企业寻找节能机会相当重要的第一步。它不仅可以清楚呈现企业能源供应与消耗的情况，也为企业大力提高能效制定路线图，协助企业减少能源方面的开支。过去三十年，特别是“十一五”期间，大规模的工业能源审计已在全中国展开。这些审计不仅有助企业找出提高能效的机会，同时也可作为政府了解企业用能状况，监督企业能耗并考核企业能效表现的重要手段。能源审计对降低中国的能源强度有积极的影响，同时有助企业改进其能源管理的实践，包括评估企业用能系统、收集分析企业能耗数据、挖掘企业提高能效的机会、以及实施节能项目。尽管中国在能源审计方面做了大量的工作，取得了很多的成果，但目前仍存在一些问题导致能源审计的作用无法全面发挥。下面将讨论作者在研究中国能源审计做法时发现的问题，这些发现可作为未来改进之处。

5.1 缺少长期和协调的推动能源审计的政策机制

对中国近三十年能源审计经历的回顾可以看出中国进行大规模能源审计的动因随着时间的推移而有改变，实施能源审计的方式及方法也同样有了变化。因为缺少长远的政策驱动机制，政府不同时期的工作一旦结束，能源审计也就随之停止。建立一个长远的政策机制以驱动更多企业进行能源审计的这种必要性，没有在中国的相关立法中和战略规划中体现出来。

此外，为满足不同政府部门的工作，企业执行了很多目的不同、但任务相类似的能源审计。例如，千家企业节能行动所做的能源审计与清洁生产所做的清洁生产审计，二者均要求企业收集其能耗信息并找出节能机会。由于要求重叠，企业得另外投入资源，如有协调机制存在，就可避免这种情况发生。

强有力的政策指导对推动持续的能源审计至关重要。缺乏这种政策指导将不利于制定长远的组织战略与实施计划。此外，缺乏长远的政策驱动机制将很难从企业文化上改变企业对能源审计的态度。

5.2 缺少国家级机构来实施能源审计

以国家层面上来讲，国家发改委节能主管部门主导政策的制定，并针对千家企业节能行动计划，发布能源审计相关规定。然而，没有一个国家级机构专责协调实施国家发改委所制

定的能源审计政策。国家节能中心成立于 2008 年，负责进行全国范围的节能工作，并协调各省节能中心的的活动。不过，国家节能中心的主要任务目前并不包括能源审计¹⁴。

国际上，其他国家设有国家级机构专责组织协调能源审计工作。以日本为例，由日本政府支持的日本节能中心（ECCJ），受企业委托，为其进行能源审计。1998 年至 2007 年间，日本节能中心先后进行了 2513 个能源审计。依据日本法律，日本节能中心也有责任提供有关节能的专业培训以及组织认证企业能源管理师的国家考试(Lu 等人，即将出版)。在美国，能源部（DOE）负责“现在就节能领跑者计划”，企业可向能源部申请进行能源审计，一旦申请获准，审计经费将由能源部支付，审计工作则由接受过能源部培训且熟悉能源部辅助评估工具的有资质的专业人员执行。根据“现在就节能领跑者计划”，美国大型企业可向能源部申请由能源部委派合格的专业人员使用能源部的评估工具进行为期 3 天的能效评估。中小型企业可向能源部设于各大学的工业评估中心(IACs)，申请为期 1 天的评估。自 2006 年 1 月以来，“现在就节能领跑者计划”已完成 2629 个能源审计/评估，实现年节能量 39 兆 Btu (相当 140 万吨标煤)¹⁵。美国的大学工业评估中心已有 33 年的历史，先后共培养了 2800 多名执行能源审计/评估的学生，并在美国企业进行了超过 14800 个审计¹⁶。

从国际经验来看，设立国家级机构来组织协调能源审计活动，可有效协助企业找出更多节能机会。由国家级机构精心组织的能源审计活动，有助减少由个别能源审计机构(如工程公司、设计单位、或能源服务公司)带来的可能的风险，因为该公司可能承包企业节能措施的设计与实施，此时建议的节能措施有可能着眼于自身的商业利益，而未能做出对客户最有利的建议。国家级机构还可通过下列工作推动企业能源审计工作在全国的有效开展：提供奖励、提供技术引导、指引进行经济可行性分析、开发有效的辅助评估工具、及提供能源审计培训等。此外，建立国家级机构可以在全国范围有效传播节能信息。

5.3 企业缺乏进行能源审计的动机

目前中国进行的能源审计，大多数是为了满足政府节能目标而进行的。尽管政府主导的能源审计可有效动员各种资源尽快协助企业达成节能减碳目标，但这种审计所提供的信息却不足以协助企业超越目标实现比原定目标更高的节能量。

¹⁴ 有关国家节能中心的职责，请见国家节能中心的网站：<http://gjjnzc.ndrc.gov.cn/zxjj/default.html>

¹⁵ 进一步信息，请见美国能源部网站：

<http://www1.eere.energy.gov/industry/saveenergynow/assessments.html>

¹⁶ 进一步信息，请见大学工业评估中心的网站：<http://www.iac.rutgers.edu>

我们的研究显示，企业有时视政府主导的审计为政府的工作而非企业的业务，因此觉得能源审计带来更多行政负担并担心曝露问题，却无助企业提高竞争力，所以多不愿意下功夫超越既定的节能目标。再者，审计人员为帮助企业达成政府目标而经常建议短平快的措施。在这方面中国可能要很谨慎，才能避免重蹈泰国的覆辙。泰国 2000 年颁布的节能法要求该国所有重点耗能企业实施能源审计，一旦审计结束并获得政府批准，企业就算完成法定义务并有资格申请政府补助，所以，能源审计常常沦为表面工作，并不符合企业的实际需求，尤其对于认真考虑砸重金投资的企业而言，助益很少(Taylor, 2010 年)。

5.4 能源审计的技术范围有限

由于中国企业实施的能源审计是为求符合政府规定，审计范围多限于收集审计报告要求的信息，且节能规划通常只局限于完成政府规定的目标，再加上企业花费了大量的人力与财务去完成规定的任务，企业一般不会更费心实现比既定目标更高的节能量，这样就阻碍了企业进一步找出提高能效的机会。

此外，有些能源审计只注重改造某种技术或特定的设备装置。这些以技术或设备为基础的审计可能无助于企业从整体的角度，以最佳组合的方式找出最优的节能机会。将技术或设备从所有相关系统抽离出来单独评估，可能无助于企业获得最大的节能效果。

5.5 缺乏详实的经济可行性分析

目前中国进行的能源审计，其技术评估与节能措施的经济财务可行性分析之间的连结薄弱。虽然政府颁布了一系列标准与指南，引导企业如何评估总能耗量、产品及生产工艺能耗、设备运行效率、能源计量、以及节能潜力等，但在如何有效评估节能措施的成本效益上，却没有标准可寻。虽然国家发改委曾就如何评估节能措施的经济可行性分析，提出指导意见，但建议的方法似乎过于简化，仅计算简单投资回收期(国家发改委，2006 年 c)，这种方法虽然计算上很快，概念上很容易懂，却无法反映整体经济效益，尤其是投资成本回收后实现的收益。要计算节能措施整个生命周期带来的全部收益，应将生命周期成本分析做为企业决策的核心要素。

5.6 缺乏进行能源审计的激励机制

在中国，虽然一些地方政府对能源审计给予补贴，但大多数能源审计费用仍由企业自行支付，引发政府要求企业能源审计，却要企业买单，这涉及到是否公平的问题(Ma, 2009

年)。由于企业实施能源审计是为了满足政府规定，所以往往不会在规定范围以外的事上多花钱。

国际经验显示，政府通过提供财政以及其他奖励方法，来鼓励扶持更多企业参与能源审计。政府扶持能源审计的做法很多，包括提供免费服务、分摊费用、或直接补贴。有时财政奖励仅提供给已根据审计报告所建议的节能措施进行投资的企业，以确保节能措施能成功执行。政府提供的其他形式的财政支持包括：，提供条件优惠的特别贷款支持包含能源审计在内的节能工作；向企业发放节能投资基金，但前提条件是必须预先进行能源审计/评估。除了财政支持，其他国家也给予企业其他形式的支持，如优先获得技术与财政资源、提供适合企业需求的帮助、提供专向培训等 (Lu 等人，即将出版)。

5.7 缺乏系统的能源审计标准或指南

中国颁布了有关能源审计的国家标准与指南（主要是 GB/T17166-1997），但这些标准与指南比较偏向能源利用状况审计，所以在一定程度上，在国家和地方层面中国还缺少可以指引企业评估节能机会，挖掘节能潜力的标准和指南。

国际经验表明，制定有效的标准和指南有助于能源审计工作变得系统化、制度化。例如在美国，大学工业评估中心制定了一系列的标准化程序，开发了一系列工作指南。工业评估中心的指南明确界定能源审计范围、能源审计程序、能源审计方法，以及审计报告的内容。除了能源审计指南，工业评估中心更进一步将其能源审计做法规范化，制定了涵盖审计工作各个环节的一系列指南，如用以确定客户是否符合审计资格的客户指南、明确从事审计任务的教职员不同职责的教职员指南、工业评估中心网站设立与维护的网站指南、明确能源审计报告格式和内容的审计报告准则、用以引导工业评估中心收集数据、输入数据及使用数据的数据库手册、有助于分析数据的节能建议编码系统手册、记录建议遭拒原因的拒绝实施建议代码手册等等。

过去几十年来，因为这些指南的存在，工业评估中心的工作得以标准化，使得在全美开展的能源审计/评估工作做法一致，审计结果也能互相比较。工业评估中心可查寻式数据库包含 1 万 5 千个能源评估案例，评估中心的管理者利用这个数据库对节能措施建议与其实施情况进行综合评估。同时对工业能耗进行统计分析，将企业能效水平加以对标，并就工业能效进行区域性的比较¹⁷。

¹⁷ 有关工业评估中心出版的各种指南与数据库的进一步信息，请见该中心网站：

<http://iac.rutgers.edu/technicaldocs/>

5.8 缺乏有效的评估工具

我们的研究表明，中国工业能源审计既缺乏标准化的评估工具，也没有常规地使用专业分析软件来评估技术潜力及经济与财务的可行性。虽然有的地方开发计算器估算节能潜力，但这些工具都过于简单，仅能作为教学工具，不是评估节能机会的有效工具。

采用评估辅助软件进行审计，有几项好处：首先，利用评估工具可系统地评估能源利用的状况和能源系统的运行、对收集的数据进行分析、计算污染排放并及时报送结果，这样企业就有更多时间来改进用能系统的能效。软件工具相对上容易使用，且可将计算的人为误差减到最低。再者，设计得当的话，软件工具可模块化，以满足不同设施的不同情况。

例如，美国能源部的工业技术项目提供很多免费软件工具，协助企业用户分析其能源系统的能效表现与找出节能机会。这些可从能源部网站下载¹⁸的工具，即可以快速评估整个设施的能效概况又可以帮助企业寻找在电机、工艺加热、及蒸汽等系统提高等能效的机会。在美国，能源专业人员在工业能源审计已大量运用这些软件工具。

5.9 能源审计的技术能力和培训有待提高

中国有很长一段时间，将重点放在快速发展经济，所以企业也将目标放在提高经济产出而忽略如何更有效地利用资源。因此，工业企业对能效的了解相对有限，员工的节能意识和技能有待提高，识别节能机会的经验尚少。大型企业之中不乏有能力执行高质量的能源审计找出节能机会的，但更多企业因为缺乏这方面的技能与合格的专业人员，进行能源审计/评估比较困难。虽然有很多不同机构的专家可协助企业执行审计工作，但这些审计师的专业知识能力落差很大，有的人能源审计技巧纯熟，而有些人则需要培训 (Price 等人，2010 年)。

没有系统地培训能源专才的计划，中国要建立坚实的能源审计能力就更加困难。全国范畴的能源审计培训较不定期，而且重点大都放在宣传政府有关政策及对能源审计的要求上。在地方层面，地方节能中心或节能监察中心一直有提供企业能源审计方面的培训，但这些培训大多着重法规说明、审计报送程序、数据收集，报告撰写，而没有强化企业对节能措施的技术潜力与经济可行性的了解。缺乏训练有素的培训人员与统一的训练教材，进一步

¹⁸ 网址为：<http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/software.html>

弱化了人才培养的基础。对企业能源管理人员而言，能源审计培训不能与职务要求及工作考核相联结，更制约了中国发展与能源审计相关的能力。

国际上的经验表明，系统性的培训计划可确保能源审计成功进行。例如，由美国能源部工业技术项目协调的节能专业人员培训全年定期开课，培训地点遍布全美国各地。培训内容既有对整个设施也有对专门系统的培训，培训对象既有有志成为能源部认可的能效专家的人也由企业能源管理人员。要想成为能源部认可的专家，有关人员必须参加 2 至 3 天半的培训，通过测验与考试，并熟练掌握能源部开发的评估工具(Lu 等人，即将出版)。能源部已将合格的能源审计专业人员的完整名单，公布在能源部网站上¹⁹。用户可分地区，分系统地在能源部的网站上搜索到需要的专家。

很多国家不只是培训审计人员，还提供资质认证，以此鼓励将能源审计作为长远的职业目标，以强化专业人员的发展。美国能源工程师协会(AEE)开发了双认证项目：能源审计师认证(CEA)和能源审计培训师认证(CEAIT)。这两个认证均获得美国联邦政府、大企业、电力天然气公司及能源服务公司的认可。申请的人要符合学历和工作经历要求、完成综合的能源审计培训课程、通过长达 4 小时的笔试，笔试内容涵盖多种不同领域的知识，如能源审计方法、审计仪器、审计工具、经济分析、建筑系统技术、照明、暖通空调、外墙结构、控制系统、锅炉和蒸汽系统、用水审计与评审能源审计报告等。获得认证的专业人员要保持认证资格需接受再培训并在每 3 年累积 8 个专业学分。学分的取得可通过从事具体能源审计活动、参与能源审计有关的研讨会和选修大学相关课程、以及获得专业奖项或发表有关能源审计方面的文章²⁰。在中国，虽然专业机构目前可取得中国政府主管部门认定的工程设计与施工的资质，但却缺少为专业人员设立的专业审计师认证制度。缺乏健全的认证体系，就无法确保能源审计的质量。能源审计人员认证无门将面临推荐的节能措施不被认可的难题，因为他们的公信力经常受到质疑。

6. 对推动能源审计的政策建议

在中国，中央与地方政府为推动能源审计，已采取诸多有效的措施，包括提供补贴、传播信息、分享最佳做法与表彰先进。虽然这些措施应持续进行，但中国政府也需要制定更强有力的政策与发展策略，如此才能掌握能源审计带来的无穷机会。以下针对发展能源审计以持续提高能效，提出几点政策建议。

¹⁹ 专家名录参见网站：http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/qualified_specialists/

²⁰ 有关 AEE 的能源审计人员认证项目，请参见 AEE 网站：<http://www.aeecenter.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3330>

6.1 中央政府应制定协调一致的政策持续推动能源审计/评估

中国政府定下的节能减排目标与实施的如千家企业节能行动计划等节能工程，一直是中国能源审计重要的推动力量，但因为中国对能源的需求持续增长与全球气候变化带来的巨大挑战，政府需要制定更有强有力的政策，政府高层也需要不断展现决心，能源审计工作才能获得充分的支持。中央政府的政策支持与承诺，不仅对能源审计工作获得充足经费与行政支持很重要，且能引导全国与地方就能源审计工作建立长远目标、发展长期组织战略、制定周密实施计划、提供充足的财政激励、培养坚实的能力。此外，国家应在协调上多下功夫，将分散于不同部门的能源审计工作加以整合。

6.2 选择一个国家级机构来组织协调能源审计活动

中国有必要设立或指定一个国家级机构（类似美国能源部工业项目或日本节能中心）来统筹协调全国的能源审计活动。此举将大大加强中国在能源审计/评估方面的组织能力和工作成效。国家节能中心(NECC)或是类似的机构就可以是一个负责协调全国审计工作的机构。虽然这样的国家级机构进行大规模能源审计，会因为人手不足而有难度，但它可与省市节能中心、行业协会、研究机构，高校及企业结成战略联盟，这样就有更多资源实施大规模的审计工作。该机构还可以通过创立能源评估专家库、建立网站提供能源审计技术信息与介绍国内外最佳实践、开发能源评估工具、对能源审计人员进行系统的培训等活动来组织中国能源评估工作的开展。

6.3 将能源审计/评估的重点放在评估效益好的节能机会，而不是用能审查

将能效评估与用能审查分开，注意力才能放在找出企业的节能潜力，协助企业找到真正有效的节能机会，以提高其生产力并节能与降低成本。

此外，能效评估不应局限于计算简单投资回收期，应要对节能措施的经济与财务可行性做全面正确地分析，才能打消投资者对投资回收不确定的疑问。能效评估应采取将不同节能措施组合打包的方法，将不同回收期的项目放在一起，以掌握最具成本效益的节能机会。

6.4 设立专门的资金来支持能源审计

政府激励能源审计要比直接提供项目资金更划算。支持能源审计有助企业找出具成本效益的节能方法。为有效使用政府的财政经费，政府的激励应集中在那些认真承诺要进行节能

的企业或具有更大节能潜力的企业。将重心放在支持这些企业的能源审计工作不仅可提高政府经费运用的成本效益，也可大幅提高已确定节能措施的实施率。除直接财政激励外，中国可考虑加大在其他方面的支持，如提供优惠贷款予采纳节能建议的企业，给予合格企业优先使用技术/财务资源的权利，以及为这些企业提供专门支持。

6.5 制订标准及评估工具以有效地支持能源审计

制定适当的审计/评估标准与指南，才能对能效审计/评估，提供连贯一致的技术指导；同时有必要制定指南引导企业进行对能效项目的经济和财务可行性分析，以找出可运作成功的节能措施。

负责协调统筹全国能源审计/评估工作的国家级机构，可与相关单位合作共同开发可协助企业找出富成本效益节能机会的软件工具包。这些软件工具应简明易用，既能评估各行业的节能机会也能分析跨行业的通用技术；即能分析整个设施的能效状况也能评估各个系统的能效提高潜力。为有助企业或投资人做出明智的投资决策，这些软件工具应能够进行经济与财务可行性评估以及投资分析。为提高软件工具的使用率，政府可考虑将采用这些软件工具作为取得政府补贴能源审计工作的先决条件。

6.6 建立扎实的能效评估技术能力

提高能源审计的技术能力，可从国家与省二个层面开展有效的培训计划。在国家层面，负责协调统筹全国能源审计/评估工作的国家级机构可率先设计一个综合培训课程与制定一个有效的培训培训师计划，不仅提供定期的培训，并为企业管理人员、省节能中心工作人员与能源审计专业人士提供综合培训与专项培训。在地方层面，省市节能中心可为当地企业制定综合的培训计划，训练企业如何找出节能机会。所有培训内容均应包含各种节能技术、节能手段，经济/财务可行性、及使用评估工具等。可考虑将这类培训与企业能源管理人员的职务要求与工作考核挂钩，以有效提高培训的效果。

此外，中国应考虑建立能源审计人员专业认证和从事审计机构的资质认证，以确保能源审计的质量和水平。国家发改委在山东和天津两地开展的企业注册能源管理师的试点工作值得关注和称赞²¹。这些工作无疑会加强节能工作包括能源审计的能力建设。中国需要在国家层面建立强有力的机制对从事能源审计/评估人员和机构进行专业认证和资质认定。

²¹ 有关该试点工作的详情，请见：http://gjjnzx.ndrc.gov.cn/gzdt/t20100107_323625.htm

6.7 加强能源审计/评估的国际合作

中国应考虑通过国际合作，获取在有关能源审计/评估的项目设计与管理上的国际经验。同时中国可借鉴国际最佳做法，设计本土化的能源审计标准和指南、并与国际社会交流有关审计方法与评估工具的信息。此外，还可在能源审计能力建设方面进行合作。通过国际合作进行能源审计的地方试点与示范项目，是让国家注意到地方经验并进而获得国家支持的有效方法。通过参予国际合作计划，如已将能源审计列为合作重点之一的国际能源效率合作伙伴(IPEEC)等国际计划，中国也将有所获益。

7. 结论

工业能源审计是企业寻找并实施富成本效益的节能机会的重要方法。由于不论大小，企业皆能通过审计/评估工作来实现远高于现有水平的节能潜力，所以这类审计将变得更为重要。更重要的是审计/评估可协助企业采取积极有效的行动，完成中国"十二五"的节能降耗目标，并实现中国对世界的庄严承诺：即在 2020 年前，让碳强度的水平比 2005 年减少 40-45%。

能源审计对提高中国的能源效率已带来积极的影响。能源审计找出的节能机会与企业实施的节能措施，对中国实现其节能减排的目标贡献很大。能源审计在帮助企业找出提高能效的机会的同时，也协助企业改进其能源管理的实践如能源系统的效能评估、能耗数据的收集与分析、寻找节能潜力、与实施节能项目等。

中国虽然在实施能源审计上做了大量的工作并取得了许多成绩，但有些问题却制约着中国，使能源审计/评估的作用未能充分发挥，解决这些问题需要有效的政策支持。通过采纳上述建议与执行其它可行的政策，中国将在提高能效，改善能源前景、并在应对气候变化上做出重大贡献。

8. 致谢

本项工作由能源基金会中国可持续能源项目、美国电力监管援助计划与美国国际开发署-美国可持续发展社区协会气候行动伙伴计划通过美国能源部合同（合同编号为 DE-AC02-05CH11231）提供资助。本文作者感谢美国自然资源保护委员会北京电力需求侧管理技术中心的工作人员在设计问卷、安排采访与收集信息上提供的大力帮助。我们也感谢电力监管援助计划的 David Crossley、北京工业能效促进中心的李铁男与刘玉龙、美国自然资源

保护委员会的李玉琦及世界资源研究所的石晓宇，对本研究报告提供的宝贵意见。作者还要感谢中国参与此研究的合作伙伴。最后，我们要感谢鲁虹佑准备所有的附录内容并提供附录一的英文翻译，以及陈昭文完成本报告的中文翻译。

9. 参考文献

Bei, R. H., 2010年。《苏州能源审计工作介绍》简报，能源审计与评估方法国际研讨会。中国上海：2010年11月30日。

北京晚报，2010年。《建立合同能源管理专项基金》。2010年12月5日。

北京市政府，2008年。《关于报送节能量审核被选机构的通知》。2008年3月4日。网址：<http://zhengwu.beijing.gov.cn/gzdt/gggs/P020080318535728616624.doc>

Booth, S., Plunkett, J.与Wyatt, F., 2008年。《节能投资选择的技术、经济与财务评估》。2008年8月。提交给美国自然资源保护委员会的咨询报告。

中国鉴衡认证 (CGC)，2010年。对中国鉴衡认证技术人员的访谈。2010年8月24日。

Dreesen T., 2010年。与节能项目投资公司 Thomas Dreesen的个人访谈。2010年4月。

Duan, N., Yu, Y.Y., Yin, J.与Song, D. N., 2009年。《中国清洁生产政策及其成果分析》，第二届清洁生产进展国际研讨会会议记录，巴西圣保罗，2009年5月20-22日。网址：<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/cessoes/4a/1/D.%20Ning%20-%20Relatorio%20-%204A-1.pdf>

《中华人民共和国节约能源法》，2007年。2007年10月28日发布，2008年4月1日生效。网址：<http://www.cnnlaw.com/show.asp?id=640>

中国节能协会节能服务产业委员会(EMCA)，2010年。《合同能源管理技术通则》正式发布。2010年8月12日。网址：<http://www.emca.cn/bg/hyxw/qt/20100812114249.html>

郭启明(Guo, Qimin), 2007年。“大力推进重点企业清洁生产审核”，中国环境报。2008年4月11日。网址：<http://www.cncpn.org.cn/ReadNews.asp?NewsID=1376>

江苏节能技术服务中心，2010年。与江苏节能技术服务中心人员的个人访谈。2010年8月13日。

Levine, M., Price, L., Zhou, N., Fridley, D., Aden, N., Lu, H. Y., McNeil, M., Zheng, N.与Qin, Y. N., 2010年。《评估中国“十一五”期间节能减排成果与机会》。加州伯克利：劳伦斯伯克利国家实验室(LBNL-3385E)。

Li, Y. Q., 2010年。与美国自然资源保护委员会中国办事处李玉琦的个人访谈。2010年12月12日。

- Liu, Y. L., 2010年。与(北京)工业节能中心刘玉龙的个人访谈。2010年12月14日。
- Lu, H.Y., Price, L.与Hasanbeigi, A. 《工业能源审计指南：审计方案开发者指南》(Guidelines for Program Developers) (即将出版)。加州伯克利：劳伦斯伯克利国家实验室。
- Ma, Yong, 2009年。《中国企业能源审计：现状与未来》，*经济研究指南 (Economic Research Guide)*, 51(13): 第94-95页。
- 环境保护部 (MEP), 2009 年。《2008 年度全国重点企业清洁生产审核情况的通报》。环函[2009]315 号。2009 年 12 月 16 日。网址：
http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bh/200912/t20091223_183353.htm
- 财政部 (MOF), 2007 年。财政部与国家发改委发布《节能技术创新财政奖励管理暂行办法》国发 [2007]371 号。2007 年 8 月 10 号。
- 财政部与国家发改委(NDRC), 2007年。关于发布《节能技术改造财政奖励资金管理暂行办法》通知。2007年。
- 财政部, 2010年。《合同能源管理项目财政奖励资金管理暂行办法》的通知。2010年6月3 日 。 网 址 :
http://jjs.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/zhengcefagui/201006/t20100609_321884.html
- 工业与信息化部(MIIT), 2010年。《节能服务公司推荐名单(第一批)公示》。2010年8月16 日。网址：<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n12845605/13352651.html>
- 南阳节能网络, 2006 年 a。《企业能源审计概述》。2006 年 8 月 21 日。网址：
<http://www.energy.gov.cn/asp/showdetail.asp?id=384>
- 南阳节能网络, 2006年b。《推广企业能源审计促进企业节能降耗》。2006年1月7日。
- 中国国家统计局 (NBS), 2009 年。《第二次全国经济普查任务基本完成-- 普查取得重要成果》。2009 年 12 月。网址：http://www.stats.gov.cn/tjdt/gitjdt/t20091225_402610100.htm
- 中国国家统计局, 2010 年。《单位国内生产总值 (GDP) 能耗等指标公报》。2010 年 7 月 15 日 。 网 址 :
http://www.stats.gov.cn/tjgb/qttjgb/qgqttjgb/t20100715_402657560.htm
- 国家发改委, 2006 年 a。《千家企业节能行动实施方案》，发改环资[2006]571 号。2006 年 4 月 7 日。网址：http://hzs.ndrc.gov.cn/newzwxx/t20060413_66111.htm

国家发改委，2006 年 b。《企业能源审计报告和节能规划审核指南》。2006 年 12 月 6 日。
网址：http://www.ndrc.gov.cn/hjbh/hjjsjyxsh/t20061211_98547.htm

国家发改委，2006 年 c。《企业能源审计和节能规划案例》。2006 年 11 月 15 日。网址：
http://www.ndrc.gov.cn/hjbh/hjjsjyxsh/t20061115_93465.htm

国家发改委，2006 年 d。《关于印发“十一五”十大重点节能工程实施意见的通知》，发改环资 [2006]1457 号。2006 年 7 月 25 日。网址：
http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/tz2006/t20060802_78934.htm

国家发改委，2007 年。《单位 GDP 能耗考核体系实施方案》，2007 年 11 月 11 日。网址：
http://www.ndrc.gov.cn/hjbh/hjjsjyxsh/t20071203_176584.htm

国家发改委，2008 年。《2007 年千家企业节能目标责任评价考核结果及有关情况公告》2008 年第 58 号。2008 年 8 月 27 日。网址：
<http://zfxgk.ndrc.gov.cn/PublicItemView.aspx?ItemID={6980dc20-e1aa-4de5-a9e8-dd40baca4a45}>

国家发改委与财政部，2008 年。《节能项目节能量审核指南》。2008 年 3 月 14 日。网址：
http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2008tongzhi/t20080418_205018.htm

国家发改委，2009 年 a。《苏州市开展能源审计工作的主要做法和经验》。2009 年 11 月 4 日。网址：
http://www.ndrc.gov.cn/hjbh/hjjsjyxsh/t20091105_311614.htm

国家发改委，2009 年 b。《千家企业节能目标评估考核结果的公告》，2009 年 18 号。2009 年 11 月 16 日。

国家发改委，2010 年 a。节能服务公司备案名单(第一批)。2010 年 8 月 31 日。网址：
<http://zfxgk.ndrc.gov.cn/PublicItemView.aspx?ItemID={4e0e4318-e99f-40b8-bf0f-efb21c6c5e33}>

国家发改委，2010 年 b。《关于财政奖励合同能源管理项目有关事项的补充通知》。2010 年 10 月 19 日。网址：
http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2010tz/t20101022_376434.htm

国家发改委，2010 年。绿色供应链。网址：<http://china.ndrc.org/greening-supply-chain>

Price, L., Wang, X. J.与 Jiang, Y., 2010 年。《中国千家企业节能降耗面临的挑战》(The Challenge of Reducing Energy Consumption of the Top-1000 Largest Industrial Enterprises in China), *能源政策*, 2010 年第 38 期第 6485-6498 页。

上海节能监察中心，2010 年。与上海节能监察中心人员的个人访谈。2010 年 4 月 12 日。

上海节能中心，2010年。与上海节能监察中心人员的个人访谈。2010年4月13日。

Shen, B., Finamore, B.与 Yew, M., 2009年。《在中国推广节能是一种富成本效益的办法：江苏能效电厂试点的分析》(Promoting Energy Efficiency as a Cost-Effective Resource in China: A Review of Jiangsu's Efficiency Power Plant Pilot)。2009年美国促进高能效经济委员会工业能效年会文集。美国促进高能效经济委员会：华盛顿特区

Shi, Y. K., 2010年。与施耐德电气公司高级服务部门技术人员的个人访谈。2010年8月9日。

国务院，2007年 a。有关印发《节能减排综合性工作方案》的通知。2007年6月3日。
网址：http://www.gov.cn/jrzg/2007-06/03/content_634545.htm

国务院，2007年 b。《节能减排统计监测及考核实施方案和办法》，国发[2007]36号。2007年11月17日。网址：
http://www.ndrc.gov.cn/hjbh/hjjsjyxsh/t20071203_176584.htm

国务院，2010年。《关于加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见》。2010年4月2日。网址：http://www.gov.cn/zwgk/2010-04/06/content_1573706.htm

国家环境保护总局 (SEPA)，2004年。《清洁生产审核暂行办法》，2004年16号。2004年8月16日。网址：http://www.law-lib.com/law/law_view.asp?id=8667

苏州节能中心 (SECC)，2009年。《能源审计方法案例研究》。2009年8月。苏州节能中心报告。

苏州节能中心，2010年。《苏州能效之星项目介绍》。2010年8月。苏州节能中心报告。

Taylor, R., 2010年。与世界银行前项目经理 Robert Taylor 的个人访谈。2010年5月25日。

Wang, Y. J., 2010年。与清华大学王彦佳教授的个人访谈。2010年4月19日。

Wei, Y. J., 2010年。《上海节能监察中心工作介绍》(Introduction of Work Done by Shanghai Energy Conservation Supervision Center)，2010年中国工业节能研讨会文集。2010年8月19-20日。中国西安。

世界银行，2010年。《加速中国各省节能工作》(Accelerating Energy Conservation in China's Provinces)。华盛顿特区：世界银行。网址：
<http://go.worldbank.org/1W2EFBV600>

Xu, F., 2010年。《节能财政与税收政策之研究》(Study on Fiscal and Tax Policies of Energy Conservation)，2010年中国工业节能研讨会文集。2010年8月19-20日。中国西安。

Yu, B., 2010 年。与南阳市能源监测所技术人员的访谈。2010 年 8 月 20 日。

Yu, L.J., 2010 年。与上海交通大学能源学院专家的访谈。2010 年 10 月 19 日。

Zhao, Z. J. 等人, 2008 年。《浅谈对能源审计的了解》(Brief Discussion of Understanding about Energy Audit), *节约能源与环境保护*, 第一卷, 第 27-28 页。

10. 缩略语

ADB	Asian Development Bank 亚洲开发银行
AEE	Association of Energy Engineers 能源工程师协会
Btu	British thermal units 英制热量单位
CEA	Certified Energy Auditor 能源审计师认证
CEAIT	Certified Energy Auditor in Training 能源审计培训师认证
CGC	China General Certification 中国鉴衡认证
DOE	Department of Energy (美国) 能源部
DSM	Demand Side Management 需求侧管理
ECC	Energy Conservation Center 节能中心
ECCJ	Energy Conservation Center of Japan 日本节能中心
EMCA	ESCO Committee of China Energy Conservation Association 中国节能协会节能服务产业委员会
EPC	energy performance contracting 合同能源管理
ESCOs	energy service companies 能源服务公司
GB	National Standards (Guo Biao) 国家标准
GDP	gross domestic product 国内生产总值
GEEG	Green Energy Economics Group 绿能经济咨询公司
IAC	Industrial Assessment Centers 工业评估中心
ICETT	International Center for Environmental Technology Transfer 国际环境技术转移中心
IIP	Institute for Industrial Productivity 工业生产率研究所
IPEEC	International Partnership for Energy Efficiency Cooperation 国际能源效率合作伙伴计划

kW	kilo-watt 千瓦
LBNL	Lawrence Berkeley National Laboratory 劳伦斯伯克利国家实验室
MEP	Ministry of Environmental Protection 环境保护部
MIIT	Ministry of Industry and Information Technology 工业和信息化部
MOF	Ministry of Finance 财政部
NBS	National Bureau of Statistics of China 中国国家统计局
NDRC	National Development and Reform Commission 国家发展和改革委员会
NECC	National Energy Conservation Center 国家节能中心
NGOs	non-governmental organizations 非政府组织
NRDC	National Resources Defense Council 自然资源保护委员会
RAP	Regulatory Assistance Project 电力监管援助计划
SECC	Suzhou Energy Conservation Center 苏州节能中心
SEPA	State Environmental Protection Administration 国家环境保护总局
SETC	State Economic & Trade Commission 国家经济与贸易委员会
TA	technical assistance 技术协助
tce	ton of coal equivalent 吨标准煤
TWh	terawatt hour 万亿度
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development 世界可持续发展工商理事会

附录 1 企业能源审计技术通则 GB/T17166-1997

国家技术监督局 1997 年 12 月 22 日批准

1998 年 10 月 1 日实施

前言

能源审计是一种能源科学管理和服务的方法，其主要内容是按照审计类别的不同对用能单位能源使用的效率、消耗水平和能源利用经济效果的客观考察，通过对用能物理过程和财务过程进行统计分析、检验测试、诊断评价并提出节能改造措施。

本标准对企业能源审计的定义、内容、方法、程序及审计报告的编写等进行了原则规定。本标准是企业能源审计的通用技术原则，重点是对其共性问题和原则问题加以阐述和统一。今后将视工作需要逐步制定能源审计的专项标准。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由国家经贸委资源节约综合利用司、国家技术监督局标准化司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会能源管理分委员会归口。

本标准的负责起草单位：国家计委能源研究所、中国标准化与信息分类编码研究所、清华大学核研究设计院。

本标准主要起草人：辛定国、孟昭利、李爱仙、曾广安、王汉卿、黄志杰。

1 范围

本标准规定了企业能源审计的定义、内容、方法、程序及报告的编写等内容。

本标准适用于企业和其他独立核算的用能单位。

2 引用标准

下列标准的条文通过在本标准中的引用构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修改，使用本标准的各方应探讨使用下列标准的最新标准的可能性。

GB/T2588-81 设备热效率计算通则

GB/T 2589-90 综合能耗计算通则

GB/T 6422-86 企业能耗计量与测试导则

GB/T 13234-91 企业节能量计算方法

GB/T 15587-1995 工业企业能源管理导则

GB/T 16614-1996 企业能量平衡统计方法
GB/T 16615-1996 企业能量平衡表编制方法
GB/T 16616-1996 企业能源网络图绘制方法
GB/T 17167-1997 企业能源计量器具配备与管理导则

3 定义

本标准采用下列定义

3.1 能源审计 energy audit

审计单位依据国家有关的节能法规和标准，对企业和其他用能单位能源利用的物理过程和财务过程进行的检验、核查和分析评价。

3.2 审计期 audit period

指审计所考察的时间区段。一般考察期间为一年或其他特定的时间区段。

4 企业能源审计的内容

根据企业能源审计的目的和要求，可以选择下述部分内容或全部内容开展能源审计工作：

- a)企业的能源管理状况。
- b)企业的用能概况及能源流程。
- c)企业的能源计量及统计状况。
- d)企业能源消费指标计算分析。
- e)用能设备运行效率计算分析。
- f)产品综合能源消耗和产值能耗指标计算分析。
- g)能源成本指标计算分析。
- h)节能量计算。
- i)评审节能技改项目的财务和经济分析。

5 企业能源审计方法

5.1 企业能源审计的基本方法

企业能源审计的基本方法是调查研究和分析比较，主要是运用现场检查、数据审核、案例调查以及盘存查帐等手段，必要时辅助以现场测试。

5.2 能源审计的依据

5.2.1 对企业能源管理的审计按照 GB/T15587 的有关规定进行。

5.2.2 对企业用能概况及能源流程的审计按照 GB/T16616 的有关规定进行。

5.2.3 对企业能源计量及统计状况的审计按照 GB/T6422、GB/T16614 和 GB/T17167 的有关规定进行。

5.2.4 对用能设备运行效率的计算分析按照 GB/T 2588 的有关规定计算。

- 5. 2. 5 对企业能源消费指标的计算分析按照 GB/T 16615 的有关规定进行。
- 5. 2. 6 对产品综合能源消耗和产值能耗指标的计算分析按照 GB/T 2589 的有关规定进行。
- 5. 2. 7 对能源成本指标的计算分析按附录 A 的规定进行。
- 5. 2. 8 对节能量的计算按照 GB/T 13234 的有关规定进行。

6 企业能源审计的程序

6. 1 编制能源审计任务建议书

根据能源审计的目的和要求，确定能源审计的目标与具体内容，编制能源审计方案和任务建议书。

6. 2 签订委托审计协议书

审计单位与审计委托方签订委托进行能源审计的协议，作为审计单位开展能源审计的依据。

6. 3 实施能源审计

进行数据的收集、整理、核实；按照任务书要求进行相关的计算分析与评审；对被审计进行必要的实地考察和检测。

6. 4 提出能源审计报告

审计结束后，审计单位应在 15 日内向审计委托方提出审计报告。

7 企业能源审计报告的编写

7. 1 企业能源审计报告分摘要与正文两部分。

7. 2 企业能源审计报告的摘要放在正文前面，字数应在 2000 字以内。

摘要应包括以下一些内容的简要说明：

- a)企业能源审计的主要任务和内容；
- b)企业能源消费结构（审计期内）；
- c)各种能耗指标；
- d)能源成本与能源利用效果评价；
- e)节能技改项目的财务分析与经济评估；
- f)存在的问题及节能潜力分析；
- g)审计结论和建议。

7. 3 企业能源审计报告的正文要详细编写，报告中应包括 7.2 所列各项内容的详细说明，此外，还应包括以下内容：

- a)企业概况（包括企业的主要工艺特点、企业在国内及同行业中的地位）；
- b)企业的能源管理体系；

c)企业用能分析（能源流程、能源实物量平衡、能源统计和计量情况、能源价格等）。

附录 A (GB/T17166-1997 的附录)

企业能源成本指标计算分析方法

A1 企业综合能源消费和企业总能源费用

A1.1 企业使用外购能源的费用

企业使用外购能源费用的计算应考虑审计期内各购入能源品种的输出、库存及消费关系，只计算企业自己消费的部分。

A1.2 企业综合能耗和企业总能源费用的计算

企业综合能耗按照式 (1) 计算：

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \times r_i$$

企业总能源费用按照式 (2) 计算：

$$R = \sum_{i=1}^n R_i$$

式中：E——企业的综合能耗，吨标煤/年；

E_i ——企业消费第 i 种能源的实物量，t（或其他能源实物量单位）/年；

r_i ——第 i 种能源折标准煤系数；

n ——企业消费能源的种类数；

R ——企业总能源费用，万元/年；

R_i ——企业消费第 i 种能源的全部费用，万元/年。

注：通常情况下以年为单位，若审计期不是 1 年，审计单位或人员可根据情况自行确定计算单位。

A2 直接生产过程单位产品能源成本

A2.1 直接生产过程单位产品能源成本按照单位产品所消耗的各种能源实物量及其单位价格进行计算。

A2.2 单位产品实物能源消耗量可根据企业在审计期内生产系统的实物能源消耗量和合格产品产量来计算。

A3 间接能源消耗和能源损耗

- A3.1 企业能源审计应考察企业间接能源消耗水平，分析间接能源消耗在企业总能源消耗中所占的比例。
- A3.2 企业能源审计应分析能源损耗的大小和原因。
- A3.3 在计算企业产品单位综合能源消耗和企业出厂产品的单位能源成本时，应将间接能源消耗和能源损耗按产品直接生产能源消耗的比例分摊到各产品能耗指标中。

附录 2 有关能源审计的国家标准²²

GB/T 17166-1997 《企业能源审计技术通则》

本标准对企业能源审计的定义、内容、方法、程序及审计报告的编写等进行了原则规定。本标准是企业能源审计的通用技术原则，重点是对其共性问题 and 原则问题加以阐述和统一，为建立更详细与专项能源审计标准的基础。

发布日期：1997 年 12 月 22 日

实施日期：1998 年 10 月 1 日

GB/T 2588-2000 《设备热效率计算通则》

本标准规定了设备热效率的计算方法，设定计算边界与指出应纳入热量平衡计算的项目。本标准适用于使用燃料和利用热量的热设备。

发布日期：2000 年 3 月 16 日

实施日期：2000 年 9 月 1 日

GB/T 2589-2008 《综合能耗计算通则》

本标准规定了综合能耗的定义和计算方法，适用于用能单位能源消耗指标的核算和管理。此标准将旧版本加以修正，进一步细化能源种类与提供四种计算综合能耗的方法，同时提供各种能源折标准煤参考系数。

发布日期：2008 年 2 月 3 日

实施日期：2008 年 6 月 1 日

GB 6422-1986 《企业能耗计算与测试导则》

本标准规定了企业在测量能耗、有效能源使用、用能设备的能源耗损、测试用能设备仪器与系统能效的基本要求、测试条件与测试方法。

发布日期：1986 年 5 月 27 日

实施日期：1987 年 4 月 1 日

GB/T 13234-2009 《企业节能量计算方法》

本标准明定企业节能量为企业统计报告期内实际能源消耗量与按比较基准计算的能源消耗之差。本标准规定了企业节能量的分类²³、以及计算企业节能率的方法。本标准适用于企

²² 此节内容摘自美国自然资源保护委员会北京需求侧管理技术中心张泠编录的《中国有关能源审计的国家标准简介》

²³ 企业节能量的分类包括：企业产品总节能量、企业产值总节能量、企业技术措施节能量、企业单项能源节能量。

业节能量和节能率的计算。其他用能单位、行业(分行业)、地区、国家宏观节能量的计算也可参照采用。

发布日期：2009 年 3 月 11 日

实施日期：2009 年 11 月 1 日

GB/T 15587-2008 《工业企业能源管理导则》

本标准规定了工业企业建立能源管理系统，实施能源管理的一般要求。本标准规定了工业企业能源管理的内容与要求、分析节能潜力的能源规划与方法，以及节能技术进步的管理。

发布日期：2009 年 9 月 18 日

实施日期：2009 年 5 月 1 日

GB/T 15316-2009 《节能监测技术通则》

本标准建立了监测企业能耗的技术通则，将能源使用现状与节能监测的定义标准化，明定能源监测的内容与要求，适用于制定单项节能监测技术标准和其他用能单位的节能监测工作。

发布日期：2009 年 3 月 11 日

实施日期：2009 年 11 月 1 日

GB/T 16614-1996 《企业能量平衡统计方法》

本标准规定了企业能量平衡统计方法的基本原则，并提供机械工业企业能源统计表格范例。本标准适用于确定的能源统计系统、指标与方法。

发布日期：1996 年 11 月 28 日

实施日期：1997 年 7 月 1 日

GB/T 16615-1996 《企业能量平衡表编制方法》

本标准规定了企业能量平衡表的编制原则和方法，并列出了能源平衡的主要项目、提供能源平衡输入数据的一般要求，以及计算能量利用率的方法。

发布日期：1996 年 11 月 28 日

实施日期：1997 年 7 月 1 日

GB/T 16616-1996 《企业能源网络图绘制方法》

能源网络图可用来呈现企业能量流向，图示企业能量平衡的结果。本标准规定了企业能源网络图的绘制原则和方法，可协助企业找出技术改造的重点地方与节能机会。

发布日期：1996 年 11 月 28 日

实施日期：1997 年 7 月 1 日

GB 17167-2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》

本标准是对 GB/T17167—1997 《企业能源计量器具配备和管理通则》的修订，从原有的推荐标准修订成强制性标准，本标准规定了用能单位能源计量器具配备和管理的基本要求，为能源计量器具的配备与管理定下基本要求，适用于企业、事业单位、行政机关、社会团体等独立核算的用能单位。

发布日期：2006 年 6 月 2 日

实施日期：2007 年 1 月 1 日

附录 3 中国工业能耗数据的监测与报送

本附录将简介中国各级单位目前用于报送、收集与监测能耗数据与环境数据的统计系统，这些单位包括所有工业企业、重点用能单位(年能耗量>5 千吨标准煤)、千家重点耗能企业(年能耗量>18 万吨标准煤)。根据政府发布的指南与规定，本附录将摘要介绍哪些数据必须报送、由谁提报、向谁提报以及报送周期。

工业企业

中国国家统计局(NBS) 建立了“能源统计报表制度”，用于收集能源的生产、进出口、消耗、购进量、库存，以及国家与地区的能源效率 等的数据(国家统计局，2009 年)。能源统计报表制度的框架及规定的报送项目由国家统计局制定供各省采用，用以确保统计方法、计算方法与统计范围的一致性。

能源统计报送系统的四大要素是综合年报表、综合定期报表、基层年报表、基层定期报表。年报表涵盖的指标通常要比定期报表多，而定期报表要求报送所收集数据的时间通常很短，如季报表或月报表，但定期报表的重点放在较少的几个指标上。年报表与定期报表均可以是综合报表与基层报表。省/市/直辖市的地方统计局直接向国家统计局提交综合报告。基层报表由国家统计局设计，但地方省市可视当地情况加以补充。之后，地方统计局再将基层报表分送予企业填报数据。所以，此系统涵盖几乎整个省或地区全年所有的能耗活动，并重点统计基层定期的工业能耗。

表 1 显示江苏省的能源统计报表制度所要求的数据项目。虽然区域能源结构不同会使各省的数据项目有差异，但是综合年报表所包括的主要数据项目有：

- 燃料能量平衡 (以实物量与吨标煤计算)
- 分行业燃料能耗量 (一次能源与二次能源消耗量)
- 能源(煤、石油与天然气)的生产、销售与配送
- 交通运输能耗模式
- 燃料能源的进出口
- 分行业的电耗
- 经济能源强度 (报送固定价格下的能耗量与国内生产总值)

基层数据报送包括：

- 工业企业购进量、消耗与库存的(燃料)能源
- 工业企业水消费量
- 重点用能工业企业采购、消耗与库存的(燃料)能源

- 重点工业产品的能耗

要注意的是重点用能企业与千家重点耗能企业皆纳入国家统计局的能源统计报表制度的统计范围，根据定义，其年能耗量在 5 千吨标准煤以上。

表 A1 能源统计报表制度示例

表号	表明	报告期别	统计范围	报送单位	报送时间及方式
1. 综合年报表					
P303-1	能源平衡表（实物量）	年报	全部辖区(军事系统除外)	市/省统计局	3月底前 电子邮件
P303-2	分行业能源消费量（实物量）				
P303-3	分行业能源终端消费量（实物量）				
P303-4	能源平衡表（标准量）				
P303-5	分行业能源终端消费量（标准量）				
SP320	煤炭生产与销售去向表		地方矿务局、煤生产公司/集团	地区统计局	2月底前 邮寄或传真
SP321	原油、天然气生产与销售去向表		石油/天然气勘探集团/公司		
SP322	原油及石油制品资源与去向表		石油公司/集团		
SP323	交通运输与邮政企业的能耗与能源库存		铁路、航空、道路、水路运输公司		
SP324	能源进出口量		海关	地方海关	

SP325	石油商品进购、销售与库存		石油公司/集团	石油公司/集团	
SP326	能源进购、消费与库存		省建设局、燃料公司	省建设局、燃料公司	
SP327	全社会用电量情况		电力公司	电力公司与电力行业协会	
P406	单位 GDP 能源强度		与指标一致	市/省统计局	
2. 综合定期报表					
SP420	交通运输与邮政企业的能耗与能源库存	季报	铁路、航空、道路、水路运输公司	省交通运输厅、省交通厅办公室、省邮政厅	当季结束前 15 天 电子邮件
SP421	能源进出口量		海关	地方海关	
SP422	石油商品进购、销售与库存		石油公司/集团	石油公司/集团	
SP423	能源进购、消费与库存		省建设局、燃料公司	省建设局、燃料公司	
P407	全社会用电量情况	月报	电力公司	电力公司与电力行业协会	当月结束后 5 天内邮寄报送(10 月份报表要在 10 月结束后 9 天内报送)

表号	表名	报告 期别	统计范围	报送单位	报送时间及方式
3. 基层年报表					
P201	工业企业能源购进、消费与库存	年报	工业企业	市/省统计局，电力行业协会、石油集团	2月底前 电子邮件
P201-1	工业企业能源购进、消费与库存附表		进行能源加工转换与能源回收利用的工业企业		
P206	工业企业用水情况		工业企业		
4. 基层定期报表					
P201	工业企业能源购进、消费与库存	季报	工业企业	市/省统计局，电力行业协会、石油集团	当季结束后 12 天内 电子邮件报送 (最后一季报表要在 1 月 15 日前报送)
P201-1	工业企业能源购进、消费与库存附表		有能源加工转换与能源回收利用的工业企业		
P201-2	重点用能企业的工业企业能源购进、消费与库存	月报	年能耗量>5 千吨标准煤		当月结束后 12 天内 电子邮件报送 (12 月份报表要在 1 月 15 日前报送；无须报送 1 月份报表)
P201-3	重点用能企业的工业企业能源购进、消费与库存附录		年能耗量>5 千吨标准煤；有能源加工转换与能源回收利用的工业企业		
P206	工业企业用水情况	季报	工业企业		第 1、2 与 4 季报表在当 季结束后 15 天内 电子邮件报送 (第 3 季报表在 10 月 20 日前报送)
P207	单位重点工业产品能耗	月报	年能耗量>5 千吨标准煤	市/省统计局	当月结束后 11 天内 电子邮件报送 (无须报送 1 月份报表)

来源：江苏省政府网站，数据有效期至 2010 年 6 月。

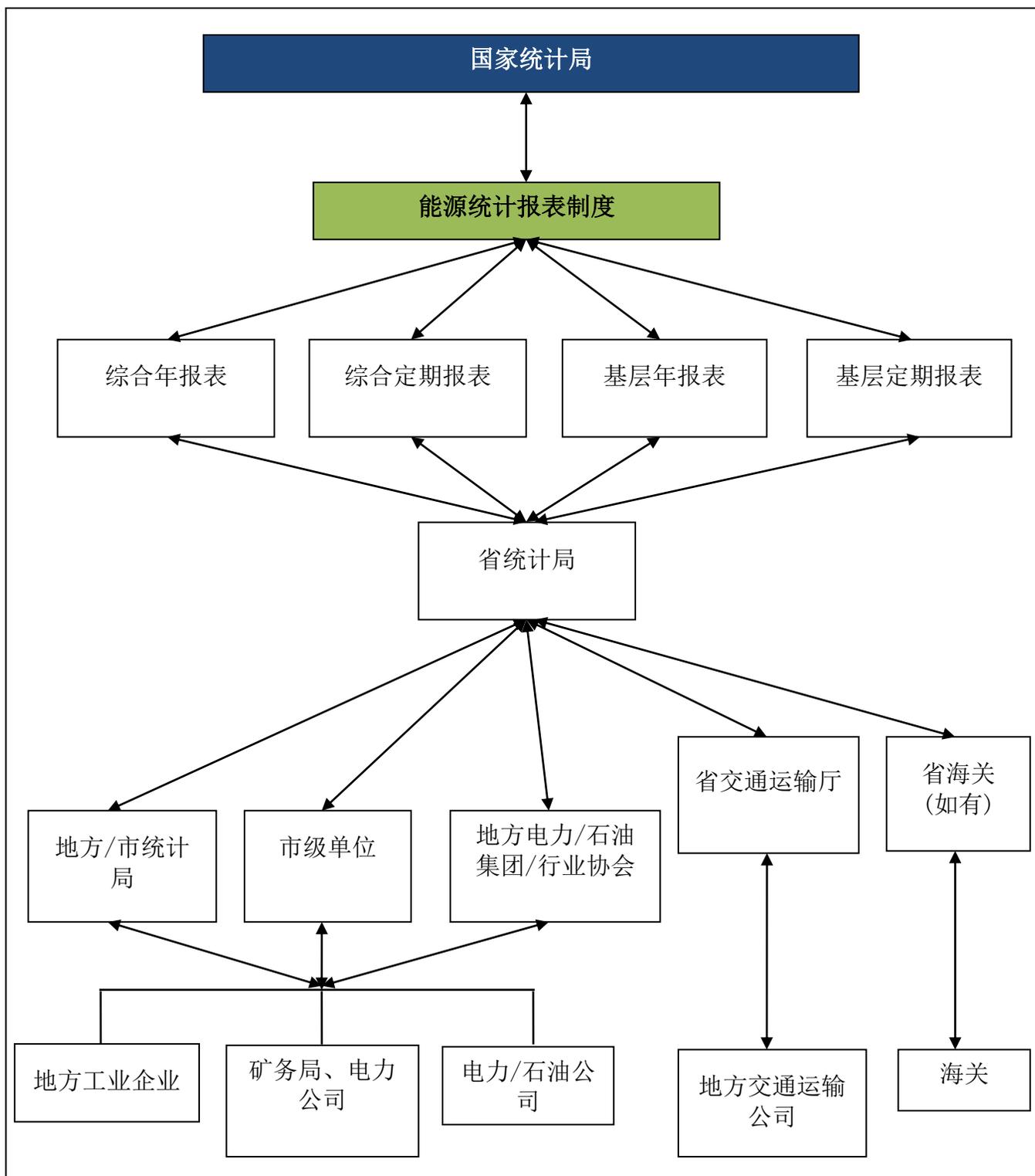
主要工业产品的实际能源强度是通过《主要耗能工业企业单位产品能源消耗情况表》收集，该表要求企业提供生产数据与能耗数据。涵盖产品包括：煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采、有色金属开采、化学纤维、纺织制品、造纸与纸产品、炼焦、石油炼制、无机碱、无机盐、乙烯、合成氨、水泥、平板玻璃、黑色金属冶炼和制造、铜、铝、铅、锌冶炼、有色金属冶炼和制造，以及燃煤发电。

有关数据收集与报送程序，虽然各省市有不同的数据报送组织单位、报送方法与报送期限，但基本的数据报送程序大致是相同的。

图 A1 说明能源统计报表制度的程序与架构，不同的用能单位/生产企业透过此制度向相应机构报送数据。工业企业向各市统计局与行业协会报送能源消耗量、购进量与库存量；电力公司向电力协会报送电耗量；矿务局和燃煤发电向各市统计局报送其煤炭产量和消耗量；石油和天然气（开采和精炼）公司向各市统计局报送生产、销售和分销去向；铁路、公路与水路交通运输公司向省交通运输厅报送交通运输行业的能耗数据；能源的进出口则由海关单位向各省海关报送。

国家统计局与国家发改委于 2007 年发布《单位 GDP 能耗统计、监测、考核指标体系实施方案》，扩大了能源统计报表制度的广度与深度。这方案指示能源数据收集范围要涵盖规模以下(年销售量少于 5 百万元)小型企业、可再生能源在内的不同种类能源、低发热量燃料与工业废料、余热余能利用等。此外，统计数据收集范围也得到扩大，不仅包括列为重点的工业领域，还包括建筑业、公共建筑、住宅能耗与第三产业(餐饮与服务业的能耗)。

图 1 能源统计制度架构



来源：国家统计局，2009年；江苏省政府网站，2010年。

能源统计报表制度对中国工业能源数据报送制度相当重要。这制度涵盖相当多的企业，如重点用能企业与千家重点耗能企业(将在以下章节中分别说明)，并跟踪重要的经济和能源指标，如经济能源强度、物理能源强度、以及主要工业产品的具体能耗量；年度统计结果包括在国家统计年鉴与省统计年鉴的能源章节内。这套制度对了解中国能耗与能源生产状况，以及评估中国在实现国家节能降耗目标上的进展很重要。

不过，由于这报表制度层层相叠，国家统计局很难透过这套系统作出公正评价与验证，对每一层数据的真实性进行检验，或找出报送不实或质量差的数据(Sinton, 2001 年)。例如，国家统计局得依靠省区单位提供的省区数据来编制国家数据，而省区单位又得仰赖基层单位来收集数据。此外，企业、统计局、行业协会与基层政府单位间的协调与能力会大大影响收集数据的质量。因此，如果希望高质量的数据，需要有足够的经费、人员与能力从事能源统计。

重点用能单位

定义

1997 年颁布的《中华人民共和国节约能源法》第二章第二十条明确规定重点用能单位系指年综合能源消费总量 1 万吨标准煤及以上的用能单位，或国务院有关部门或者省、自治区、直辖市人民政府管理节能工作的部门指定的年综合能源消费总量 5 千吨以上不满 1 万吨标准煤的用能单位，这些单位是加强节能管理的重点（《中华人民共和国节约能源法》，1997 年）。该法要求县级以上各级人民政府管理节能工作的部门应当组织有关部门对重点用能单位的能源利用状况进行监督检查，可以委托具有检验检测技术条件的单位依法进行节能的监督检查(《中华人民共和国节约能源法》，1997 年)。

前国家经济贸易委员会于 1999 年颁布《重点用能单位节能管理办法》，用以监督重点用能单位的能源管理。该管理办法明确规定省、自治区、直辖市经济贸易委员会的职责，并要求前国家经济贸易委员会与国家统计局公布重点用能单位名单(年能耗量 ≥ 1 万吨标准煤)，以及这些重点用能单位的能源利用状况年报(工业和信息化部，2009 年)。

虽然 2008 年修订的《中华人民共和国节约能源法》并未修改重点用能单位的定义，却将用能单位单立一章(置于第三章第六节“重点用能单位节能”)。该法明确要求重点用能单位

每年填报「能源利用状况报告」，内容涵盖能源消费情况、生产系统与设备的能源利用效率、节能目标完成情况、节能效益分析、与执行的节能措施等内容(《中华人民共和国节约能源法》，2008年)；该法并规定对提供节能咨询、考核与评估的企业与机构的具体奖惩措施。

数据报送系统

重点用能单位可通过数据报送系统来定期报送其能源利用情况，设计这套系统的目的在于跟踪、监督、管理与考核企业的能源消耗情况。

从2008年起，国家发改委建立了一个统一的报送架构，供重点用能企业填报。附录表2为企业必须填报信息的摘要。

这些详细数据与信息的报送是通过二个途径：一是通过发送含12个电子表格的Excel工作簿，先由国家发改委发送予地方政府，再由地方政府转发至基层单位，接着再转发至地方企业；二是通过网上数据报送软件“重点用能单位能源利用状况报告填报系统”，这套系统由国家发改委委托中国信息技术公司开发。企业可报送电子版的Excel电子表格，或采用网上直报方式进行填报。

表 A2 重点用能单位必须报送的数据信息

表号	数据填报表格	要报送的详细信息
1	重点用能单位基本情况表	填报单位基本信息、能源管理人员资料、经济及能源消费指标、以及主要产品单位能耗情况等
2	能源消费结构表	能源消费结构表。填报统计年度内重点用能单位各类能源购进量、能源消费量和能源库存量等
3	能源消费结构附表	能源消费结构附表。主要填报统计年度内重点用能单位能源加工转换环节的能源投入量、加工转换产出量以及回收利用能源量等
4	能源实物平衡表	填报能源在重点用能单位内部各个生产环节的能源统计数据，并计算能源损耗情况
5	单位产品综合能耗指标情况表	单位产品综合能耗指标情况表。填报单位产品综合能耗以及与上年期比较的变化情况
6	影响单位产品（产值）能耗变化因素的说明	是对表 5 能耗指标变化原因进行分析和简短说明
7	节能目标完成情况	用能单位“十一五”期间节能目标逐年完成情况
8	节能目标责任自评价考核表	重点用能单位对节能目标完成情况进行自评
9	主要耗能设备状况表	对主要耗能设备（通用设备、专用设备）概况、运行情况、淘汰更新情况等进行说明
10	合理用能国家标准执行情况表	根据合理用热、合理用电国家标准对用能情况进行自评
11	规划期节能技术改造项目列表	包括项目类别、名称、改造措施、投资金额、时间安排以及预期节能效果等
12	与上年相比节能项目变更情况表	与上一年相比，节能项目的变更情况以及变更原因

来源：国家发展和改革委员会，2008 年。

为推动能源数据填报，重点用能单位依法须设立能源管理岗位，聘任能源管理负责人，并报管理节能工作的部门和有关部门备案。能源管理负责人的工作包括分析、评价与编写能源利用状况报告，该职务必须由受过节能方面培训的人员担任(《中华人民共和国节约能源法》，2008 年)。

监督与考核

企业完成上一年度能源利用状况报告的编写后，须在每年 3 月底前将该报告报送当地节能工作的部门(国家发改委，2008 年)。由于这报送系统于 2008 年启用，企业必须在 2009 年 3 月前报送 2008 年度能源利用报告，同时补报 2006、2007 年度能源利用状况报告。

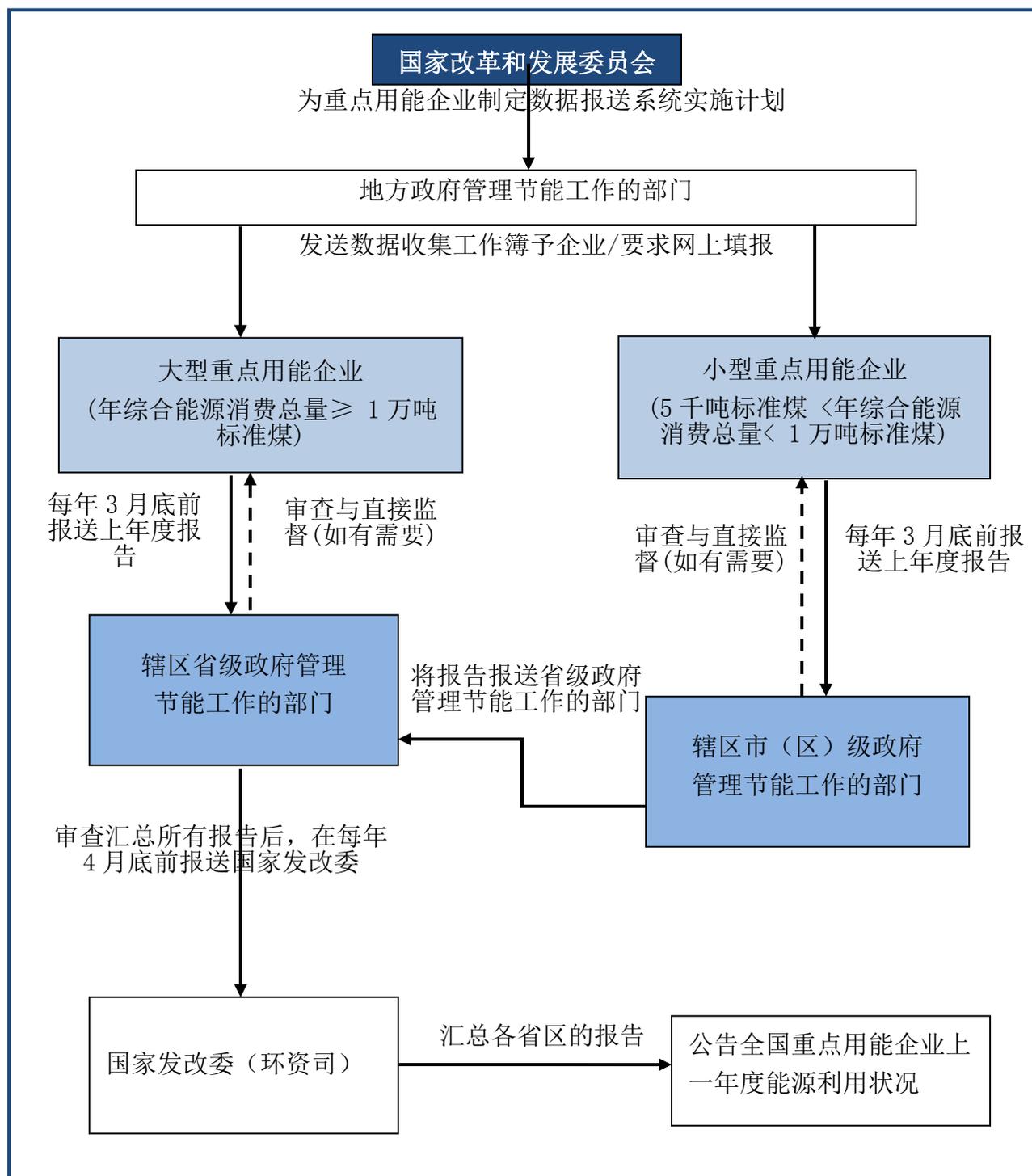
省级政府管理节能工作的部门应组织对本地区年综合能源消费总量一万吨标准煤以上用能单位的能源利用状况报告进行审查。市（区）级政府管理节能工作的部门应组织对本地区年综合能源消费总量 5 千吨标准煤以上不满 1 万吨标准煤用能单位的能源利用状况报告进行审查，然后再报送省级政府。

一旦重点用能单位被查到有能效低下，或能源管理系统不满足要求下时，政府主管部门有权进行实地调查、测试该企业设备/生产系统的能效状况、要求企业进行能源审计，并以书面要求企业限期整改，重新报送。

修订的《中华人民共和国节约能源法》规定，重点用能企业依法必须报送能源利用状况报告与完成政府整改的要求，该法规定重点用能单位未按照本法规定报送能源利用状况报告或者报告内容不实的，由管理节能工作的部门责令限期改正；逾期不改正的，处 1 万元以上 5 万元以下罚款；重点用能单位无正当理由拒不落实整改要求或者整改没有达到要求的，由管理节能工作的部门处 10 万元以上 30 万元以下罚款。此外，重点用能单位未依法规定设立能源管理岗位，聘任能源管理负责人，并报管理节能工作的部门和有关部门备案的，由管理节能工作的部门责令改正；拒不改正的，处 1 万元以上 3 万元以下罚款（《中华人民共和国节约能源法》，2008 年）。

省级政府管理节能工作的部门对重点用能单位报送的能源利用状况报告进行审查、汇总后，应在每年 4 月底前将本地区重点用能单位能源利用状况报告及汇总分析报告，报送国家发改委（环资司）。国家发改委（环资司）对各省级政府管理节能工作的部门报送的数据进行汇总后，编制全国重点用能单位上一年度能源利用状况公报，向社会公告（国家发改委，2008 年）。图 A2 说明重点用能单位的数据报送程序。

A2 重点用能企业的数据报送程序



来源：国家发展和改革委员会，2008年。

千家企业

为支持中国实现“十一五”期末单位国内生产总值能源消耗比‘十五’期末降低 20%左右，中央政府于 2006 年展开千家企业节能行动方案。这方案的目标对象是钢铁、有色金属、煤炭、电力、石油石化、化工、建材、纺织、造纸等 9 个重点耗能行业中规模以上独立核算的企业，企业年度综合能源消费量达到 18 万吨标准煤以上。

《千家企业节能行动方案》为千家企业制定六大节能工作要求。这方案由国家发改委、国家能源办、国家统计局、国家质量监督检验检疫总局、国务院国有资产监督管理委员会制定。其中二项与数据收集与报送有关：

- 建立健全能源计量、统计制度，定期报送企业能源利用状况报告
- 开展能源审计，编制节能规划

企业能源利用状况报告包括能源消耗情况、用能效率、节能效益分析、节能措施等内容。具体填报要求由国家统计局专题部署。

各企业要按照《企业能源审计技术通则》国家标准（GB/T 17166-1997）的要求，开展能源审计，完成审计报告；通过能源审计，分析现状，查找问题，挖掘潜力，提出切实可行的节能措施。在此基础上，编制企业节能规划。

为跟踪、监督与考核千家企业节能行动工作的进展，各省（区、市）节能主管部门与国家统计局、国家质量监督检验检疫总局(简称国家质检总局)、国务院国有资产监督管理委员会(简称国资委)，分别负责不同的具体工作(详见表 3 与图 3)。

有关千家企业能源利用状况的数据收集与报送，地方政府(地方节能主管部门)要督促其辖区内的企业报送相关数据与信息，并定期或不定期抽查企业能源利用状况。国家统计局则负责建立千家企业节能行动信息系统，并跟踪、统计、审核千家企业能源利用状况及其相关数据，同时分析和汇总企业节能进展情况。国家质检总局的任务是确保企业有正确与完整的能源计量器具。国务院国资委将重点放在中央企业，这些企业是国务院授权履行出资人职责的国家出资企业。国家发展委公布千家企业节能行动方案的进展包括所有企业与各

别企业以实现的节能量，同时从中央政府、研究机构与行业协会选人组成查核小组，每年春天下到各省查核节能进展。

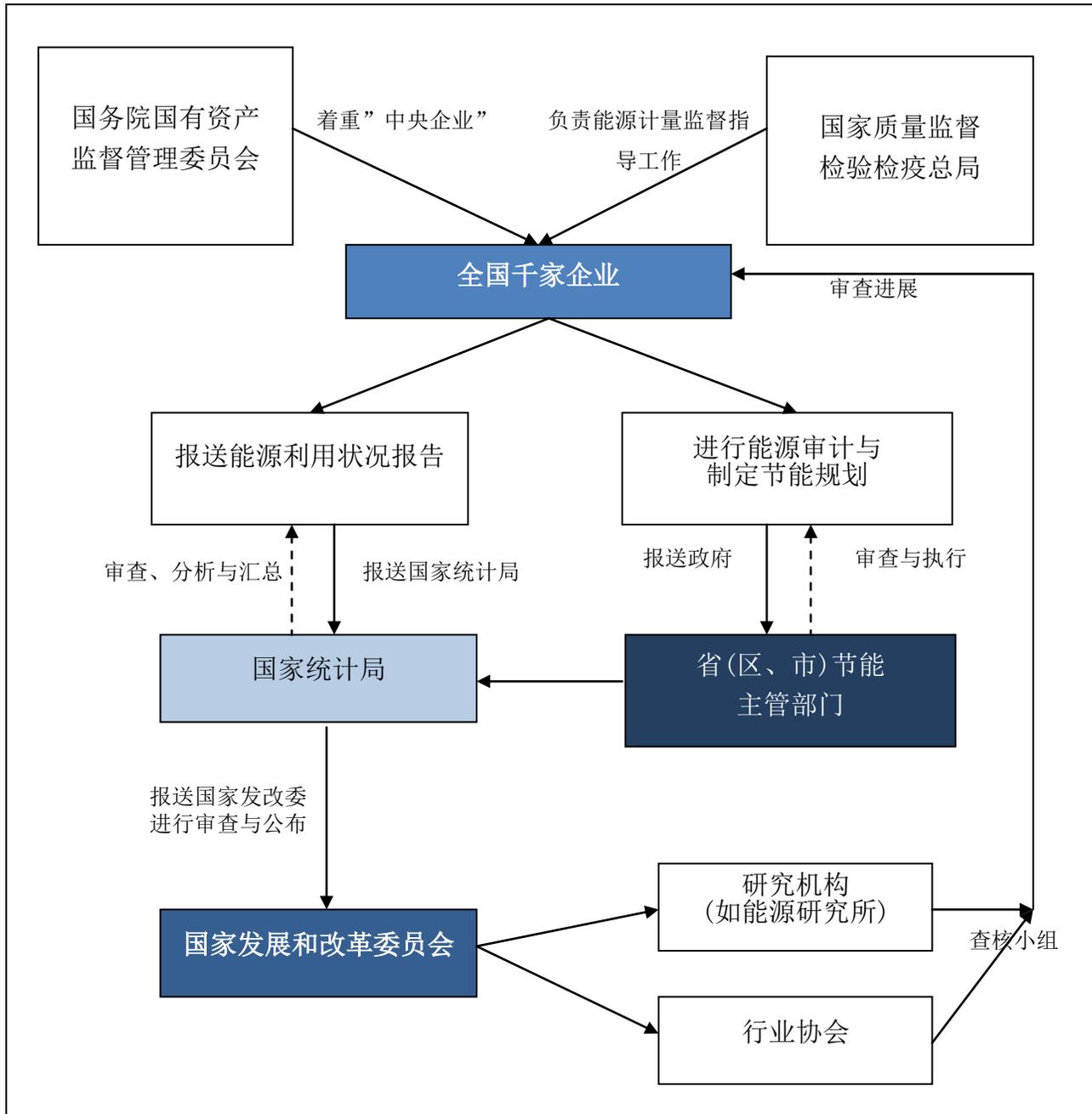
此外，行业协会也协助制订行业能源利用和节能指标体系和评估体系，对企业能源利用状况进行评估和指导，并研究各行业国际和国内能耗先进水平，建立相应数据库，以及制定行业节能技术政策，为企业节能技术开发、技术改造和管理提供咨询和培训。

表 A3 各政府机构的职责

政府机构	职责
各省(区、市)节能主管部门	<ul style="list-style-type: none"> • 督促企业加强节能管理 • 督促企业按照工作要求提交有关信息 • 组织有关行业协会和专家审核相关企业的能源审计报告和节能规划 • 督促实施节能规划 • 定期或不定期对企业能源利用情况进行监督检查和抽查 • 把单位产品能耗降低目标换算成节能量 • 对企业分配节能目标 • 积极推行节能自愿协议等节能新机制 • 对提前达到节能目标和国际先进水平的企业给予鼓励
国家统计局	<ul style="list-style-type: none"> • 建立千家企业节能行动信息系统及其官方网站 • 跟踪、统计、审核千家企业能源利用状况及其相关数据 • 负责培训数据收集与报送人员 • 分析和汇总企业节能进展情况
国家质检总局	<ul style="list-style-type: none"> • 对企业能源计量器具配备情况进行检查 • 要按照计量法律法规的要求，引导企业建立和完善测量管理体系 • 督促企业定期对所配备的能源计量器具进行检定、校准 • 指导企业加强对能源计量检测数据的应用
国务院国资委	<ul style="list-style-type: none"> • 完善中央企业业绩考核办法 • 指导中央企业将节能目标的完成情况纳入企业业绩考核内容
国家发改委	<ul style="list-style-type: none"> • 公布千家企业的能源利用状况报告 • 组织到各省进行查核的查核小组

来源：国家发展和改革委员会，2006年。

图 3 千家企业节能行动方案架构



来源：国家发展和改革委员会，2006 年。

国家发改委网站公布了千家企业节能行动方案首 4 年的节能量，但有关该方案进展的详细信息，如能源审计进展、找出的障碍与机会等，则未对外公布。

监督与考核

千家企业节能行动方案的考核分两个阶段。首先，企业将节能减排目标完成情况的自评报告报送到省节能监察中心与省发改委或经信委。接下来，省政府召集由行业协会组织专家组成的考核小组，对企业报送的自评报告进行考核与检查。审核结果再报送地方政府与国家发改委。查验人员再用评分制度来考核千家企业的节能绩效。

节能目标(满分 40 分)	完成 100%目标: 40 分
	完成 90%目标: 35 分
	完成 80%目标: 30 分
	完成 70%目标: 25 分
	完成 60%目标: 20 分
	完成 50%目标: 0 分
节能措施(满分 60 分)	节能领导小组: 3 分
	节能管理部门: 2 分
	将节能目标依据单位与个人进行分解: 3 分
	节能目标评估: 3 分
	奖惩制度: 4 分
	千家企业的节能绩效: 前 10%得 10 分, 前 50%得 5 分
	节能研发经费: 4 分
	年度节能规划: 4 分
	淘汰落后设备和淘汰老旧设备: 7 分
	执行地方法规: 2 分
	规范能耗: 4 分
	能耗设备的正常管理: 2 分
	进行节能设计: 2 分
	能源审计与监测系统: 2 分
	能源统计管理与会计: 3 分
能耗监测设备仪器: 3 分	
节能培训: 2 分	

来源: Seligsohn, D., 2010 年. 美国国会及行政当局中国委员会就中国测量、监督与报送能源与气候数据的国会听证。世界资源研究所。2010 年。网址: <http://www.wri.org/publication/cecc-testimony-china-measuring-monitoring-reporting>

中央企业

2010年3月针对中央企业，负责监督中央企业经济绩效的国务院国资委发布《中央企业节能减排监督管理暂行办法》，其职权包含：监督中央企业节能减排国家政策的执行情况、组织并参与考核中央企业的节能工作、监督中央企业建立节能管理、监督与考核制度。

按照企业能源消耗及主要污染物排放情况，中央企业可划分为三类(详如表A4)。

表4 中央企业的分类与数目

类别	企业数目	年能耗量	年二氧化硫排放量	年化学需氧量排放量
重点类企业	32	>2 百万吨标准煤	>50,000 吨	>5,000 吨
关注类企业	51	>100,000 吨标准煤	>1,000 吨	>200 吨
一般类企业	45	未纳入前两类的其他中央企业		

来源：国务院国有资产监督管理委员会，2010年。《中央企业节能减排监督管理暂行办法》。

中央企业应建立节能减排内部组织管理体系，制订节能减排工作专项规划并纳入企业发展规划和年度计划。重点类企业与关注类企业之间最大的不同是设置的内部机构是否“专责”。尽管关注类企业强调在有关职能部门中设置负责协调、监督管理工作的内部机构，但重点类企业强调应当设置负责节能减排协调、监督管理的专责内部机构。一般类企业较着重节能减排管理人员，这些人员负责节能减排工作的计量、统计、分析和监督检查。

监督与考核

在设置内部管理机构与报送制度后，中央企业先考核其子公司的节能减排成果，然后每季、每半年、与每年向国务院国资委报送摘要报告。中央企业节能减排总结分析报告应当包括本企业能耗和主要污染物排放情况及变化、节能减排管理情况、节能减排措施、节能减排成效、存在的问题及改进措施等内容。重点类和关注类企业也应当开展与同行业节能减排技术指标的对标和分析。国资委对企业报送的节能减排考核目标完成情况进行审查，审查方法可通过所属审计办公室、专家审查、现场核查或委托中介机构执行。

通过奖惩并用的方式来激励中央企业。如果国务院国资委发现报送节能减排数据不实，将予中央企业负责人降级处分。如果企业节能情况没有实现目标，他们在业绩考核中的得分

会大大降低。对节能减排成效突出的中央企业，如完成与国资委签订的任期节能减排考核目标及完成与政府主管部门签订的节能减排考核目标、建立节能减排组织管理与统计监测体系、或企业重点能效表现指标接近国内同行业最好水平，这些企业将获得有国资委颁布的“节能减排优秀企业奖”。

附录 3 参考文献

前国家经济和贸易委员会 (NETC), 1999 年。《重点用能单位节能管理办法》, 1999 年 3 月 10 日。网址:

<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11294912/n11296542/11956600.html>

国家质量监督检验检疫总局(AQSIQ), 2009 年。中国标准院积极组织 3 项温室气体排放国家标准研制工作, 2009 年 11 月 17 日。

《中华人民共和国节约能源法》, 1997 年。网址: www.gov.cn/banshi/2005-08/31/content_68768.htm

《中华人民共和国节约能源法》, 2008 年。网址: http://www.gov.cn/flfg/2007-10/28/content_788493.htm

江苏省政府网站, 2010 年。Jiangsu Government Website, 2010。江苏省能源统计报表系统, 2009 年 12 月。网址: www.jsb.gov.cn/jstj/djzd/.../P020100223391226259424.doc

国家统计局(NBS), 2009 年。能源统计报表制度, 2009 年 6 月 1 日。网址: http://www.stats.gov.cn/tjzd/gjtjzd/t20090601_402562281.htm

国家发展和改革委员会(NDRC), 2006 年。《千家企业节能行动方案》, 2006 年 4 月 7 日。网址: http://hzs.ndrc.gov.cn/newzwxx/t20060413_66111.htm

国家发展和改革委员会(NDRC), 2008 年。《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》, 2008 年 6 月 6 日。网址: http://hzs.ndrc.gov.cn/newzwxx/t20080618_218268.htm

Seligsohn, D., 2010 年。美国国会及行政当局中国委员会就中国测量、监督与报送能源与气候数据的国会听证。世界资源研究所。2010 年。网址: <http://www.wri.org/publication/cecc-testimony-china-measuring-monitoring-reporting>

Sinton, J., 2001 年。中国能源统计的正确性与可信度, 2001 年 9 月 14 日。劳伦斯伯克利国家实验室。网址: <http://escholarship.org/uc/item/5q49h07k;jsessionid=21DC735E88DAB0B6B5561D44B51D3F95>

国务院，2007年。《单位GDP能耗统计、监测、考核指标体系实施方案》，2007年11月23日，国发(2007)36号。网址：http://www.gov.cn/zwgk/2007-11/23/content_813617.htm

国务院国有资产监督管理委员会 (SASAC)，2010年。《中央企业节能减排监督管理暂行办法》，2010年3月26日。网址：<http://www.sasac.gov.cn/n1180/n1566/n11183/n11244/7209074.html>